



MEGJELENT AZ EQ6-R

a klasszikus EQ6
Pro mechanika
utódja

Változások a korábbi modellhez képest

- Nagyobb stabilitás
- Megnövelt teherbírás (20 kg)
- Ergonomikus kialakítás
- Áttervezett, finomított pólusmagasság állítás
- Precíziós követés bordásszíj hajtással
- Új elektronika finomabb mikrolépéses követéssel és nagyobb nyomatékkal
- PPEC (folyamatos periódikus-hiba korrekció – nem kell újratanítani)
- Integrált expozíció vezérlő port
- Magyar nyelvű GoTo kézivezérlő
- 4 tartozék ellensúly

Ára: 469 000,- Ft

WWW.TAVCSO.HU

Budapest
XII. Városmajor u. 21.
egy percre a Déli
pályaudvartól

telefon (1) 202 5651, (20) 484 9300
fax (99) 332 548
nyitva H-P: 10-18H, SZO: 9-13H
email info@tavcsso.hu

Sky-Watcher

acuter

DELTA
optics

CELESTRON

LACERTA

23

MEADE

DIPOL

www.unimetro.hu

ZEISS

B&W TREK

CORONADO

AstroMedia

Mikro

LABORATOR

YUKON

GO OPTICAL

Astronemik

TeleVue



nka

MCSE 2016/9

meteor.mcse.hu

meteor

Tarjáni csillagszőnyeg

Az Iridium 25-ös műhold felvillanása 2016. augusztus 9-én 1:47 UT-kor.
Becz Miklós felvétele Taksony mellől, a ráckevei Duna-ágból készült



Látogatók az ógyallai napspektrográf cölösztájánál



meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja

Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1300 Budapest, Pf. 148., Hungary

1037 Budapest, Laborc u. 2/C.

TELEFON/FAX: (1) 240-7708, +36-70-548-9124

E-MAIL: meteor@mcse.hu, Honlap: **meteor.mcse.hu**

HU ISSN 0133-249X

Kiadó: Magyar Csillagászati Egyesület

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG: Dr. Fűrész Gábor, Dr. Kiss

László, Dr. Kereszturi Ákos, Dr. Kolláth Zoltán,

Mizser Attila, Dr. Sánta Gábor, Sárnecky Krisztián,

Dr. Szabados László és Dr. Szalai Tamás

SZÍNES ELŐKÉSZÍTÉS: KÁRMÁN STÚDIO

FELELŐS KIADÓ: AZ MCSE ELNÖKE

A Meteor előfizetési díja 2016-ra:

(nem tagok számára) **7200 Ft**

Egy szám ára: **600 Ft**

Az egyesületi tagság formái (2016)

• **rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)**

(illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv) **7300 Ft**

• **ifjúsági tagság** **3650 Ft**

• **családi tagság** **10 950 Ft**

• **rendes tagsági díj (RO, SRB, SK)** **7300 Ft**

más országok **17 500 Ft**

Az MCSE bankszámla-száma:

62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000

Az MCSE adószáma: 19009162-2-43

Az MCSE a beküldött anyagokat nonprofit céllal megjelentetheti írott és elektronikus fórumain, hacsak a szerző írásban másként nem rendelkezik.

Tilos a kiadvány bármely részét sokszorosítani, reprodukálni akár elektronikus, akár mechanikus úton, beleértve a fényképezést és más módokat is, valamint bármilyen információátvitelről és visszakereső rendszerben tárolni a Magyar Csillagászati Egyesület előzetes írásos engedélye nélkül.

Magyarországon terjeszti a **Magyar Posta Zrt.**

Hírlap Terjesztési Központ. A kézbesítéssel kapcsolatos észrevételeket telefonon, az ingyenes zöld számon (06-80-444-444) kérjük jelezni.

KÉRJÜK, TÁMOGASSA A METEORT AZ SZJA 1%-ÁNAK

FELAJÁNLÁSAVAL IS! AZ MCSE ADÓSZÁMA:

19009162-2-43

TARTALOM

Stellafane 3

MTT 2016 – Távcsovek Tarján ege alatt. 4

Tarjáni csillagszönyeg 9

Barnard és csillaga 12

A hónap asztrofotója 17

Csillagászati hírek 18

Asztroturizmus a visegrádi országokban 26

Meteorok

Új magyar meteorit: a Kölked H5 kondrit 30

Üstökösök

Halvány téli emlékek 34

Szabadszemes jelenségek

Szezonális szépségek – világító

felhők és ritka halók 39

Hold

A Brenner-kráter 44

Változócsillagok

A tavaszi-nyári égbolt változói 48

Mélyég-objektumok

Tavaszi mélyegek 52

Észleljük a Nyílcsillagot! 60

Kettőscsillagok

Kettőscsillagok a Cepheusban 62

Jelenségnaptár

2016. október 66

Programajánló 68

XLVI. évfolyam 9. (486.) szám

Lapzárta: 2016. augusztus 25.

CÍMLAPUNKON: BALRA AZ IC 1396 EMISSZIÓS KÓD RÉSZLETE (PEREMÉN A μ CEP), A BARNARD 169 ÉS 174 ÉS AZ LDN 1159 ÉS 1160 SÖTÉT KÓDOKKAL. A KÉPMEZŐ MÉRETE 9x6,5 FOK. SZERI LÁSZLÓ FELVÉTELE JÚNIUS 29-ÉN KÉSZÜLT 4 DB SIGMA EX DG 150 F/2,8 OBJEKTÍVVEL, 2 DB ÁTALAKÍTOTT CANON EOS 100D, ÉS 2 DB ÁTALAKÍTOTT, MONOKRÓM CANON 600D FÉNYKÉPEZŐGÉPEL, 4 x 37 DB 4 PERCES EXPOZÍCIÓVAL.

NAP

Hannák Judit
1042 Budapest, Petőfi u. 24., IX/27.
E-mail: nap@mcse.hu, tel.: +36-30-542-6880

HOLD

Görgei Zoltán
6500 Baja, Kálvária u. 94.
E-mail: hold@mcse.hu

BOLYGÓK

Kiss Áron Keve
2600 Vác, Báthori u. 15.
E-mail: bolygok@mcse.hu

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

Sárnecky Krisztián
1131 Budapest, Göncöl u. 43. XIV. lh. II/11.
Tel.: +36-20-984-0978, E-mail: sky@mcse.hu

METEOROK

Presits Péter
1053 Budapest, Henszlmann I. u. 3. III/13.
E-mail: presitspeter@gmail.com

FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

Szabó Sándor
9400 Sopron, Szellő u. 27.
Tel.: +36-20-485-0040, E-mail: castell.nova@chello.hu

KETTŐSCSILLAGOK

Szkenár Tamás
5551 Csabacsúd, Dózsa Gy. u. 41.
E-mail: szkenartamas@gmail.com

VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László, Kovács István, Jakabfi Tamás
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.
E-mail: vcpsz@mcse.hu, Tel.: +36-30-491-1682

MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

Sánta Gábor
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.
E-mail: melyeg@mcse.hu

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Landy-Gyebnár Mónika
8200 Veszprém, Boglárka u. 18.
E-mail: landy.gyebnar@gmail.com

CSILLAGÁSZATI HÍREK

Molnár Péter
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.
E-mail: mpt@mcse.hu

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor
7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8.
E-mail: keszthelyi.sandor52@gmail.com

A TÁVCSÖVEK VILÁGA

Kurucz János
5440 Kunszentmárton, Tiszakürti u. 412.
E-mail: sidius4@gmail.com

DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

Fűrész Gábor
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.
E-mail: gfuresz@mit.edu, Tel.: (21) 252-6401

meteor

Az észlelések beküldési határideje minden hónap 6-a! Kérjük, a megfigyeléseket közvetlenül rovatvezetőinkhez küldjék elektronikus vagy hagyományos formában, ezzel is segítve a Meteor összeállítását. A képek formátumával kapcsolatos információk a meteor.mcse.hu honlapon megtalálhatók. Ugyanitt letölthetők az egyes rovatok észlelőlapjai.

Az észlelések online-feltöltése: eszlelesek.mcse.hu

Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

CM centrálmeridián
Ha H-alfa észlelés (Nap)
DF diffúz kód
GH gömbhalmaz
GX galaxis
NY nyílthalmaz
PL planetáris kód
SK sötét kód
DC a kóma sűrűsödésének foka (üstökösöknél)
DM fényességkülönbség
EL elfordított látás
É, D, K, Ny észak, dél, kelet, nyugat
KL közvetlen látás
LM látómező (nagyság)
m magnitúdó
öh összehasonlító csillag
PA pozíciózög
S látszó szögtávolság (kettőscsillagok)

Műszerek:

B binokulár
DK Dall–Kirkham-távcső
L lencsés távcső (refraktor)
M monokulár
MC Makszutov–Cassegrain-távcső
SC Schmidt–Cassegrain-távcső
RC Ritchey–Chrétien-távcső
T Newton-reflektor
Y Yolo-távcső
F fotóobjektív
sz szabadszemés észlelés

HIRDETÉSI DÍJAINK:

Hátsó borító: 40 000 Ft

Belső borító: 30 000 Ft,

Belső oldalak: 1/1 oldal 25 000 Ft, 1/2 oldal 12 500 Ft,

1/4 oldal 6250 Ft, 1/8 oldal 3125 Ft.

(Az összegek az áfát nem tartalmazzák!)

Nonprofit jellegű csillagászati hirdetéseket (találkozó, táborok, pályázati felhívások) díjtalanul közölünk.

Tagjaink, előfizetőink apróhirdetéseit – legfeljebb 10 sor terjedelemig – díjtalanul közöljük.

Az apróhirdetések szövegét írásban kérjük megküldeni az MCSE címére (1300 Budapest, Pf. 148.), fax: (1) 279-0429, e-mail: meteor@mcse.hu. A hirdetések tartalmáért szerkesztőségünk nem vállal felelősséget.

Stellafane

Sweet wonderful you – újra meg újra nyúzzuk a Fleetwod Mac slágereit a kocsiban az 1986-os Stellafane felé tartva. A *Rumours*nál jobb autópályazenét ki se lehetne találni – mondom is útitársamnak és vendéglátómnak, John Griesének, aki csak hümmög, több ez, mint autópályazene, *my friend*. Christine McVie és zenésztársai elkísérnek minket Vermontba, a zöld államba, el, egészen Springfield határáig, ahol a Stellafane lakik. 1926 óta rendezik itt a springfieldi távcsőkészítők éves találkozóikat, melyek már régóta fogalommal váltak. Két-három ezer amatőr még a rosszabb években is összegjön itt, a keleti part nagy távcsöves találkozóján.

A springfieldi amatőrök valami nagyon nagy dologba vágták a fejszéjüket a húszas években. Elhatározták, hogy minden helyi családnak távcsövet juttatnak, ami akkoriban nem ment másként, mint házilagosan, ilyen-olyan alkatrészekből, ilyen-olyan optikából összeállítani valami távcsőszerűséget, ami legalább megmutatja azt, amit Galilei látott. Lehetőleg még többet is! A Scientific American akkoriban éveken át közölt távcsőépítési cikkeket, olyanokat, amelyeket még ma is élvezettel olvasunk. Amatőrcsillagásznak szemmel nézve nagy dolog volt ez, eredményét tekintve pedig óriási.

Hát megérkeztünk, itt vagyunk a Breezy Hillen! Itt áll a rémes-rózsaszín klubház, ami azért lett ilyen, mert az egyik tagtárs épp ilyen festéket tudott adományozni a távcsőkészítőknek. Bizonyára az évtizedek során elhagyhatták volna ezt a Barbie-rózsaszínt, de mégis megtartották – hagyománytiszteltésként. (Ma már a honlapjuk is ebben a színben tobzódik!) Itt áll a Porter-féle toronytávcső, ez a fantasztikus monstrum, amely még a leghidegebb téli időben is kellemes észlelési feltételeket biztosít az okulár végénél gubbasztó amatőrnek – bent, a biztonságos erődben. Kinn sorakoznak a távcsőkülönlegességek a dombtetőn. Némelyik ismerős a Sky

and Telescope tudósításaiból. Szinte mindegyik házi készítésű, híven a régi távcsőépítő hagyományokhoz. Ott egy óriás Dobson, és egy másik, egy harmadik! A legkisebb is 60 centis. Emitt meg egy 25 centis Newton, ez már számítógép-vezérlésű, több ezer objektumot tud. Gyönyörű szerkezet! És a gyári távcsövek! Egy Tuthill-féle felturbózott Celestron! Egy csillogó TeleVue Renaissance! Fujinon 25x150-es óriásbinokulár!

A több száz fős rendezvénysátor dugig van érdeklődőkkel. Megérkezik Brian Marsden, aki arról beszél, miként járulhatnak hozzá az amatőrök a tudományos kutatásokhoz. Ő csak tudja, hiszen az IAU Circular szerkesztője. Stephen J. O'Meara a vizuális észlelésekről, a bolygórajzokról beszél. Az Uránuszt is rajzolta a Harvard 23 cm-es refraktorával. Pont úgy állnak a sávok, mint a Voyager-felvételeken.

A szervezők örülnek nekem: most már igazán nemzetközi az idei Stellafane, hiszen Ausztrália és Dél-Afrika mellett Magyarország is képviselteti magát.

Találkozom szponzorommal, David Levyvel, akinek akkor még csak egy üstököse volt. Összeismertetnek John Bortle-lal, az AAVSO Circular szerkesztőjével, a kiváló üstökösészlelővel. Aztán Charles Scovillal, aki az AAVSO-térképek nagymestere. Aztán Dannie Overbeekkel, aki felfoghatatlanul sok változósészlelést termel a déli ég alatt. Aztán Walter Scott Houstonnal, a mélyég-fejedellel, aki azt kérdezi, hogy van az ő kedves barátja, Béla Szentmártoni?

Két napig esik az eső, szinte folyamatosan. Mégis mindenki kitart, pedig nem mindenkinek jut lakóautó. Éppenséggel a többség sátorozik. Jó itt ezekkel az amerikai amatőrökkel – mintha otthon lennének. Talán jobb is. *Astronomy spoken here*. Valami ilyesmit kellene csinálni odahaza.

Mizser Attila

MTT 2016 – Távcsövek Tarján ege alatt

Tarján. Ennek a kis Komárom-Esztergom megyei községnek a neve számomra egybeforrt a nyári táborozás fogalmával. Bár a '90-es évek második felében állandó vendége voltam az ágasvári nyári ifjúsági táboroknak, 2005-től hosszú kihagyás következett a sátorozós távcsöves találkozók látogatását illetően. Legközelebb csak hosszas rábeszélést követően 2013-ban vettem részt az akkor már Tarjánban megrendezett Meteor Távcsöves Találkózón. Ettől az évtől kezdve, ha Tarján, akkor csillagásztábor. Egyetlen alkalmat sem hagynék ki.



Az üres észlelőréte a nyitónap délelőttjén, illetve teltház másnap kora este (Gulyás Krisztián felvételei)

Idén sem volt ez másképpen, amint tavaszszal tudni lehetett a tábor időpontját, illetve a részvételi díjat, már utaltam is az összeget, valószínűleg a legelső három befizető között voltam.

Aztán lassan eljött július 28-a, az indulás napja. Szomorkás időben pakoltam be a kocsiba a szükséges holmikat és reggel 8 óra után valamivel már csepergő esőben indultam neki Vereasegyházzal a hosszúnak nem nevezhető, kb. 120 km-es útnak. Útközben többször kapott el ritkán tapasztalt intenzitású felhőszakadás, volt, hogy szinte meg kellett állni, mert semmit sem lehetett látni az útból. Az M0-s körgyűrűn Vecsés magasságában Budapest felé nézve apokalipszist idéző fekete fellegek látszottak a főváros felett,

melyek között hatalmas villámok cikáztak. Lelki szemeim előtt egyfajta „monszuntábor” képe jelent meg. Szerencsére a célhoz közeledve az esőzés megszűnt, a felhők is világosabbra váltottak, de a község felé vezető kanyargós műúton kavicsos vízfolyások jeleztek, hogy ez a térség sem maradt ki az égi áldásból. Éppen 10 órakor érkeztem meg a csaknem üres táborba, csupán két lakócsit és 4–5 felvert sátrat láttam, no meg ismerős arcokat. Éppen egy éve láttam őket utoljára. A kölcsönös üdvözlést követően a korán érkezett táborlakók elmondták, hogy óriási



vihar volt az elmúlt éjszaka, többen inkább az autó biztonságát választották, semmint a sátorban aludjanak. Az észlelőretn egyetlen letakart távcsőmechanika árválkodott, így érdekes volt végigtekinteni az üresen pangó mezőn és belegondolni, hogy néhány óra alatt gombamód fognak itt kinőni a földből a különféle távcsövek és sátrak.

A recepció nyitásáig hátralevő bő 3 óra a folyamatosan érkező ismerősökkel való beszélgetéssel gyorsan eltelt és még bolygó-fotós barátom, Nagy Szabolcs is befutott, akit egyenesen Londonból csaltam el Tarjánba, hogy részt vegyen élete első csillagásztáborban. Egy héttel ezelőtt találkoztunk először személyesen a Polarisban, nem sokkal korábban szállt le a gépe. Előtte kizárólag



A Magyar Amatőr Csillagászok elnevezésű Facebook-csoport „kemény magja” számára az MTT 2016 jelentette az első valószínű (nem virtuális) találkozási lehetőséget (Nagy Szabolcs felvétele)

elektronikusan tartottuk a kapcsolatot. A folyamatosan tavonuló felhők nem sok jót ígértek estére, így a mechanikák felállítása és körülbelüli betájolása után a távcsőtubusok egyelőre nem is kerültek elő az autókból. Sejtésünk beigazolódott, az első éjszaka nem volt használható, az égen cirruszok vonultak, az észlelőréten levő nedves fűből pedig tetemes mennyiségű pára szállt fel, így a pólusra álláson túl nem lehetett érdemi munkát végezni, hiszen csak alig néhány tucat csillag látszott. A körénk települt, javarészt kezdő amatőrtársaknak viszont nagy örömmel mutattuk meg a pólusra állás mikéntjét, a távcsövük GoTo vezérlőjének betanítását és szakszerű használatát, vagy egyszerűen csak az égen való tájékozódást.

Másnap a táborlakók egy része buszos kirándulást tett az ógyallai csillagvizsgálóba, jómagam viszont inkább az egymás között csak „kajasaroknak” nevezett tábori részen mulattam az időt, ahol Jankovics Zoltán kínálta az arra tévedőket palacsintával, lán-gossal, krump lis lecsóval és hasonló földi jókkal. A nap fénypontja azonban minden bizonnyal a Facebookon Magyar Amatőr

Csillagászok (MACS) néven megtalálható csoport tagjainak találkozója volt. Elsősorban a „kemény mag” képviseltette magát, a csoport létrehozói, adminisztrátorok, illetve azok a tagok, akik a hátukon viszik a (nem is annyira) virtuális társaságot. A nagyjából két tucat jelenlevő jó része még soha nem találkozott személyesen egymással, így nagy élmény volt kezét rázni és élőszóban beszélgetni azokkal, akiket eddig csak névről, esetleg profilképről ismertünk. Napszállta után – köszönhetően a derült égboltnak – igazán beindult az élet az észlelőréten. Terveim között a Mars és a Szaturnusz megörökítése szerepelt, de hamar kiderült, hogy a légkör nyugtalansága ezt nem fogja lehetővé tenni. A laptop kijelzőjén csak részletek nélküli, hullámzó pacaként jelent meg mindkét bolygó, a horizonthoz közeli Jupiteren pedig még a felhősávok sem látszottak, így hamar letettem eredeti tervemről, és vizuális megfigyeléssel folytattam az éjszakát. A körém gyűlt érdeklődőknek örömmel mutattam meg az aktuális látványosságokat, de a legnagyobb sikert a bemutatók mindenkor királya, a Szaturnusz aratta, 180/2700-as Makszutow-



A július 29-i ógyallai buszkirándulás résztvevői a Konkoly-család sírjánál. A kiránduláshoz számos autós is csatlakozott, így összesen 90-en látogattak el az ógyallai csillagvizsgálóba (Bajmóczy György és Czinder Gábor felvétele)

Cassegrain-távcsővem a nyugtalan levegő ellenére is szépen mutatta a gyűrűs bolygót. Kicsit később fény derült arra is, hogy miért volt hiányérzetem, miközben előző nap a tábor felé autóztam: otthon felejtettem azt a hajszáritót, amivel az optikára szálló párát szoktam eltávolítani. Hiába applikáltam jó 40 cm hosszú harmatsapkát a távcsőtubus végére, fél 1 tájban be kellett fejeznem az észlelést a korrekciós lencsére csapódott pára miatt. Látogatást tettem szomszédaimnál, és jó volt látni, miképpen sajtófittották el az előző napon tanultakat, a pontos pólusra állást, valamint öröm volt figyelni az izgatottságukat, amint a távcső kihuzatára szerelt fényképezőgép kijelzőjén meglátták a 2–3 perc expozíciós idővel készült vezetetlen, mégis éles, bemozdlástól többé-kevésbé mentes M13, vagy M31 felvételüket.

A tábor utolsó teljes napját az ebédlőben tartott érdekes előadások mellett a csoportkép elkészítése dobta fel. Mint minden évben, ezúttal is Illés Tibor igazgatta igen rutinosan a nagyjából 300 fős csoportot a legkülönbözőbb vicces beszólások közepette. A csoportkép elkészülte után az elmaradhatatlan asztrobazár következett, ahol ki-ki megvásárolhatta rég áhított távcsöves eszközét, vagy akár elcserélhette portékáját. Az apró meteorittól a komoly mechanikaig volt itt minden, mi szem-szájnak ingere. Jómagamban a 2013-ban Cseljabinszk felett felrobbant meteor egy darabkájával bővítettem meteorit gyűjteményemet. Még egy igen egy-

szerű, kb. az EQ2 mechanikával egyenértékű kis tengelykeresztet is észrevettem, amiben édesapám keze munkáját fedeztem fel. Vagy 20 évvel ezelőtt készítette egy 50/540-es Zeiss tubus alá. Sosem gondoltam volna, hogy eladás után valaha is viszontlátom az idők folyamán kisebb-nagyobb átalakításokon átesett mechanikát.

Az utolsó éjszaka szinte pontról pontra ugyanúgy zajlott le, mint az előző: a bolygók megfigyelése és bemutatása mellett néhány mélyég objektum is távcsővégre került, jó néhányan megcsodálták az M13 magig bontott korongját, az M57 apró füstkarikáját, az M27 almacsutkáját, de olyan délebbi híreségek is megfordultak a látómezőben, mint az Omega-köd, a Trifid-köd, vagy a Lagúna-köd. Ezeket az objektumokat többen még sosem látták ezelőtt. Egy óra körül azonban a korrekciós lencsére csapódó pára ismét véget vetett az észlelésnek, így újfent ideiglenes szomszédaimhoz csatlakoztam, vagy egyszerűen csak lefeküdtem a nyugágyamba és gyönyörködtem a csillagos égből, az időnként átsuhanó meteorokban. Hallgattam a körülöttem levők beszélgetését, lelkes felkiáltásait. Az észlelőrért másik feléből pedig harsány kiáltásokkal jelezte valaki, hogy nála a Neptunuszt láthatja, aki arra jár. Volt, aki városlakóként annak is nagyon örült, hogy szabad szemmel látja az Androméda-ködöt. Két óra után amúgy búcsúzóul körbesétáltam még az észlelőréten. Miközben az északkeleten felfelé kapaszkodó Fiastyúkot figyeltem,



A tábor legnagyobb távcsöve, a 60 cm-es óriás Dobson az Ötház észlelőréten (Mizser Attila felvétele)

azon gondolkodtam, hogy idén is milyen hamar eltelt ez a három nap. Gyakran szoktuk mondani – főleg egy bizonyos életkor felett –, hogy gyorsan repül az idő. Valóban így van, ámbar a következő táborig bizony nagyon sok víz fog lefolyni a Dunán, most még nagyon távolinak tűnik 2017 nyara...

Vasárnapra már csak egy gyors reggelizés maradt, összepakolás és búcsúzkodás az ismerősöktől abban a reményben, hogy egy év múlva ugyanitt újra találkozunk.

Hazafelé, ahogy az autópálya unalmas kilométerei pörögtek, ismét csak elmerengtem azon, hogy milyen jó volt ez a tábor is. Jó volt újra látni azokat az embereket, akiket csak évente egyszer látok. Jó volt kezét fogni velük, jó volt a szemükbe nézni, jó volt a hangjukat hallani. Mert hiába a modern technika mindenféle vívmánya, amik által élőben láthatjuk, hallhatjuk barátunkat még akkor

is, ha az több ezer kilométerre van tőlünk, ez messze nem pótolja a személyes találkozás élményét. És ez az az élmény, amiért én Tarjánba járok. Persze itt is sötét az ég, még ha Tatabánya fényei egész magasan narancssárgára festik is a nyugati égtájat, keleten pedig Budapest fényszennyezése látszik, ha a horizont közelében páras, vagy fátyolfelhős az égbolt. Városban élő észlelők számára így is maga a Kánaán. A Tejút gyakorlatilag „faltól falig” látszik, halovány, a fényszennyezett égen nem látható csillagképek tűnnek fel, noha a látvány nem vetekedhet az ágasvári, a zselici, vagy a hortobágyi bársonyfekete égbolt látványával. De számomra ez másodlagos. Bőven kárpótol a hangulat, és kárpótolnak a ritkán látott barátok. Azok, akikkel csak itt találkozom. Tarjánban.

Gulyás Krisztián

Tábori programok

Idei távcsöves találkozóinkat is jelentős érdeklődés kísérte, amit jól mutat a résztvevők létszáma: 419-en látogattak el rendezvényünkre. 2015 után tehát ismét 400 fölött alakult a résztvevők száma! Ez annak is köszönhető, hogy ezúttal az MTT-n kedvezően alakult az időjárás, a szerencse úgy hozta, hogy éppen két csapadékos időszak közé esett a tábori hétvége.

Észlelésre, távcsövestelésre, fotózásra, barátkozásra, ismerkedésre, tapasztalatgyűjtésre bőséges lehetőséget nyújtott a Meteor 2016 Távcsöves Találkozó.

A Konkoly-emlékév eseményeihez is csatlakoztunk a rendezvény programjával, sokak számára emlékezetes volt július 29-i kirándulásunk az ógyallai csillagvizsgálóba (l. a belső borítót és a képmellékletet!). A rendkívül tanulságos kirándulás mellett hagyományosan számos előadást és műhelyfoglalkozást kísérhettek figyelemmel résztvevőink. Megesett, hogy egyszerre két esemény között is választaniuk kellett a résztvevőknek, de ez egy ennyire népes rendezvénynél természetes. A táborhely közterületei – a könnyebb tájékozódás érdekében – idén először kaptak nevet. Így például a főépület előtti Kulín György körtérről a Hadak útján a Konkoly Thege Miklós észlelőrétre is el lehetett jutni, onnan pedig az Őtház észlelőrétre vagy éppen az Intergalaktikus rétre.

Előadások

Július 28. Csillagászat 3D-ben (Kása János), A Konkoly Obszervatórium – száz évvel Konkoly után (Kiss László)

Július 29. Észleléseink archívuma (Molnár Péter), A meteorok titokzatos elektrofonikus hangjai (Presits Péter), Amatőrcsillagászként Angliában (Szőke Balázs), Csillagoségbolt-parkok a V4 országokban (Gyarmathy István, Kása János), HAT exobolygókkal a világ körül (Bakos Gáspár).

Július 30. Távcsövesek fóruma, Hydra: robottávcső mindenkinek (Lázár József), A Nap nyomában – digitális szolárgráf és analémma készítése webkamerával (Bajmóczy György), A Csornai Csillagászati Klub (Nagy Felicián), Egy Cassegrain születése (Kurucz János), Mutasd meg távcsöved! (Mizser Attila, Szőke Balázs), A magyar apokromátok első tíz éve (Gyulai Pál), Az asztroturizmus őshazája: Montsec (Kolláth Zoltán)

Műhelyfoglalkozások

Több amatőrtársunk is vállalt műhelyfoglalkozásokat: Mélyég-rajzok kidolgozása (Kiss Péter), okulárteszt (6–8 mm-es okulárok) Kása János és Vizi Péter szervezésében, Nap-észlelések (Hannák Judit), Napóra-készítés Marton Géza vezetésével, konzultáció a távcsövek készítéséről Kurucz Jánossal, a Meteor rovatvezetőjével. Pongrácz Sándor egri tagtársunk Magyarok csillagai címmel tartott lézermutatós ismertetőt az észlelőréten.

Köszönet a segítőknek!

Egy ekkora rendezvényt lehetetlen lebonyolítani megfelelő számú segítő nélkül. A tábori recepció munkáját a következők segítették: Boros-Oláh Mónika, Jakabfi Tamás, Hanyecz Ottó, Mártha Zoltán, Mizser Csongor, Molnár Kriszta, Molnár Péter, Nagy Tibor, Tóth Krisztián, Világos Blanka.

Köszönet Keresztes Miklósnak a kitűzőkért, Nyerges Gyulának az előadások rögzítéséért, Szőke Balásznak operatőri munkájáért, Illés Tibornak a csoportképért és mindenki másnak, aki csak segítette az MTT-t!

A találkozóról készült videók folyamatosan kikerülnek a Youtube-ra, az MCSE Csillagászat-csatornájára.

Mizser Attila

Tarjáni csillagszőnyeg

Először utaztam fel az MCSE Meteor Távcsoves Találkozójára, a szokásos „tarjáni nagy sokadalomra”. Egészen az indulás napjáig úgy terveztem, hogy távcső nélkül érkezem, egyedül a telefonom optikája fogja a zsebemet húzni. Gondoltam ezt azért, mert úgy éreztem, igen sok személyes találkozást kell bepótolnom, ne a kattogtatás vegye el az időt! Az indulást végül csak egy nappal később sikerült, mint terveztem, előző éjszaka viszont elhatároztam, hogy az ún. „quadokli” szettetemet utazó szetté alakítom, és elcipelem az alá a szuper ég alá. Pénteki napon jöttek-mentek az ismerősök, számtalan olyan emberrel beszélhettem, akiket ezelőtt csak a webről ismertem. Javában iszogattuk a folyékony tudományt, győzködtük egymást a közöség igazáról, amikor is észrevettük, hogy rohamtempóban halad lefelé a Nap, ki kell pakolni. A sok fotós szétrebbent, mindenki csavaroz-felrak-állítgat-bekapcsol, ki-ki szájában imbuszkulccsal, ki-ki csak nagyon komoly arccal...

A furcsa objektíves képződményemet többen „nem értették elsőre”, mérete alapján nem, de a kamerák és az objektívek száma alapján viszont sejtethető volt, hogy ez valami olyan dolog, ami szippantani hivatott a fotonokat. Tóth Krisztián (Ttk) barátomat megkörnyékeztem, hátha bevilan neki valami alkalmas fotótéma, amely illik a „négylövetű fotonszívó szerkezet” képességeihez, a nagyobb, 9x6,5 fokos látómezőhöz, és mivel elég jó ég alá érkeztünk, kellően sötét is. Legyen ez a kép majd egy nagy asztro-összeölekezés, fotózzunk közösen, azután majd az én nevemmel kerül a Meteor-címlapra... Szerintem szuper ötlet!

Miközben én összeszereltem, pólusra álltam, megkerestem és betájtoltam minden gombot amit majd kell nyomni, elő is állt Ttk a téma ötlettel, villantsunk rá a Cepheus

poros régiójára, az IC 1396 (Elefántormánykód környéke) körül bármire. Nagy titok övezi a mai napig azt a szoftvert vagy oldalt, melynek egy részletét telefonján megmutatta, célozzuk meg ezt a „csizma alakú sötétködöt” középre, körülötte meg majd csak lesz valami. Tetszett a sötét kód morfológiája, a SkySafari program szerint az ég ezen részén egyébként is rengeteg LDN és Barnard-katalógusbeli objektum hemzseg, biztosnak tűnt, hogy „lesz élet a képen”.

A téma kiválasztásával legalább egy percert eltöltöttünk. Az LDN 1159 – LDN 1160 régiókat céloztam be, miután a lehűlt-befűtött gépeket gyorsan befokuszáltam. A műszerkomplexumról dióhéjban annyit, hogy négy darab egyforma, 150 mm fix fókuszú, 2,8-as fényerejű objektívekre szerelt négy darab Canon fényképezőgépről van szó. Az egész szerkezet AZEQ5 mechanikán mozog, az MGen-es vezetés egy 9x50-es keresőn, immáron ötödikként a platformra csavarozva. Két darab átalakított Canon 100D a színek rögzítéséért felel, Hutech IDAS fény-szennyezésszűrők maradtak bennük – elfelejtettem kicserélni még otthon. A másik két objektíven két darab általam monokrómra alakított Canon 600D fényképezőgép van. A monokróm gépekben L szűrő (UV/IR cut) van, ezek a kamerák hivatottak az LRGB feldolgozási technika L (luminancia = fényesség) összetevőit fényképezni. Ezek a Sigma objektívek f/4,0 fényerőre blendézve már a látómező széle felé is elfogadhatóan kis torzitással képezik le a csillagmezőt. Az itthoni egemen, Kiskunfélegyházán, a fény-szennyezés-szűrőkkel is maximum 4 perc expozíciós idővel tudok dolgozni, ekkor a képi információ csúcsa már a hisztogram felső harmadában jár.

Betanítás – Skywire-rel pozicionálás – első próbaexpozíció 4 perccel. Otthon az L szűrők helyett a monokróm gépekben is IDAS

szűrő van (amikor éppen nem H-alfa vagy OIII), nem lettem volna meglepődve, ha szinte telített képet kapok elsőre az L szűrőkkel. Erre mi fogad 4 perc után?! A képi információ a hisztogram alsó harmadában van. A következő lépés ilyenkor törvényszerűen az kell hogy legyen, hogy emeljük az expozíciós időt. Végül is 6 perces sorozatok mentek le, de ez mehetett volna 8, vagy akár 10 perccel is. A 6 perces első képeket leellenőriztem még a gépek kijelzőjén, pontos-e a fókusz, jól néz-e ki a beállított régió. Miközben ezeket ellenőrizgettem, ott ragadt a fejemben a gépeken látott képek morfológiája. Legyen az a monokróm gépeké, vagy a színeseké, igen komolynak látszott a gomolygás már a gépek saját kijelzőin is.



A cikkben szereplő négylövetű kamera-útca a Konkoly Thege Miklós észlelőréten, 2016. július 29-én (Mizser Attila felvételei)

Még most is fejemben az érzés: minél gyorsabban akartam végezni ezzel a robot-procedúrával, ugyanis a próbaexpozíciók ideje alatt felfedeztem a Tejút általam soha nem látott mélységeit. Végre mindent úgy gondoltam, hogy helyén van, ideje elindítani a sorozatot, majd elkullogni, és magára hagyni a foton-elektron-bit átalakító masinákat. Körülbelül fél óra telhetett el a letámasztástól számítva az automata kattogás beindulásáig. Végre „munkamentesen”, „fényképezőgép-kényszer” nélkül felnézhettem az égre, és egyenesen belenézhettem a Tejútba. Semmi elfordított látás, mint amihez itthon szoktam, egyenesen bele! Hallottam észlelőtársaktól előzőleg, hogy

a tarjáni ég így, meg a tarjáni ég úgy, de ez nekem maga volt a csoda! Soha nem láttam itthonról a Tejút szétválni látszó területét, sorra fedeztem fel azokat a csillagképeket, melyeket csak katalógusban láttam azelőtt. Ha már itt tartunk, Ádám Zoltánnal megállapítottuk gyorsan, hogy a Cepheus, amiben fotózom, teljesen jogtalanul nem hasonlít saját magára, a sok csillagtól nem láttuk a „házikót”.... Én ezelőtt fotógépekkel soha nem voltam ilyen jó ég alatt, amikor kisebb baráti társasággal eltávolodtam néha a várostól, rendre csak a „vizuális szettet” mertem vinni. Komolyan tartottam attól, hogy olyasmiket kapnék lencsevégre, amelyek után az alapvetően otthonra berendezett nagyobb távcsöveimet nem is annyira



használnám, legalábbis nem akkora hévvel vadászva a sötét dolgokat. Nagyon örülök neki, hogy mindezek mellett legalább egy éjszaka sikerült az objektívekkel kép alapanyagokat gyűjteni itt.

A kattogás ment, gyorsan odébb álltam a gépektől, folyamatosan felfelé tartott fejjel haladtam „vissza az emberek közé”. Az éjszaka során jól lehűlt a levegő, jól jött a párasodás szempontjából az objektíveken lévő fűtőszalag. Vannak régebbi, M42-es objektívjeim, azok amennyire jól tűrik a párat, ezek a modernbb objektív lencsék épp annyira nem. Valószínűleg a korszerűbb lencsék lassabban hűlnek ki, a régi üvegek pedig még „üvegebbek”. Itthon is

kevés az az éjszaka, amikor esetleg kikapcsolt fűtőszalagokkal tudok fotózni.

Idő közben újra összetalálkoztunk Ttk-val, randalíroztunk kicsit a „MACS-os pavilonban” és körülötte. Válogatott amatőr-csillagász és más evilági témák kerültek elő, nagyon jót bandáztunk. Csak hogy az emlékezetesebbeket vegyük sorra: egy rövid rögtönzött előadást láthattunk a Vega és a Nap lényegi különbségeit bemutató, végig vettünk csillagképeket, előkerült némi asztrofizika, avagy éppen a fotós hobinkról beszélgettünk. Alapos fotós lévén egyszer azért eszembe jutott az éjszaka, hogy esetleg az objektívek fókuszait ellenőrizni kellene, de a kijelzőkön megnagyított utolsó kockák látványa is elég volt ahhoz, hogy rájöjjenek, nem biztos hogy tekergetni kellene, szépen megmaradtak azok a fókuszok a még elsőre beállított helyzetekben.

37 db 6 perces kattintásra jutott végül is idő. Ez a „quadokli” esetében 74 db színréteg, és 74 db mono, fényesség réteg képet jelent. Amikor elteltek a tábori napok – sokunk nagy sajnálatára –, itthon összeraktam egy „skiccképet”. Honlapomon skiccképnek nevezem azokat a gyors, kalibrálatlan elő-feldolgozásokat, melyek 1 db képből, vagy például mono anyag esetén egy-egy darab R-G-B képből készülnek. Elővettem tehát egyetlen nyers színes képet, és igaz kisebb méretben, de egy egészen mély és szép „öröm-kép” készült pillanatok alatt. Nem volt ezt látva túl nagy kérdés, hogy jónak kell lennie majd a végleges kép mélységének jel/zaj arányának is. Amikor odáig jutottam, hogy pár nappal ezelőtt a végleges anyagot is kidolgoztam, rá kellett jönnöm, hogy egy efféle égminőség alól tényleg ijesztően jobb minőségű képeket lehet készíteni. Soha olyan még nem volt, hogy ne kellett volna a végleges esztétikum miatt a keletkezett nyers méretű képet kicsinyítenem legalább felére, de sokszor harmadára. Ennél az anyagnál ez fel sem merült. 1:1 méretben minden zajtalan, a morfológia sok apró fényesség részletet mutat még a

belül alig elkülönülő, sötétebb ködökben is. Nem szeretném megtapasztalni, hogy a nagyobb távcsöveim mit tudnának mutatni efféle égminőség mellett.

A városi fotósoknak ott a keskenysáv technika, amelyet én is „nagyon éltem” még régebben. Azzal jól ki lehet küszöbölni a fényszennyezés hatásának legnagyobb részét. No de RGB képeknél be kell látnom, az ég minősége a legfontosabb tényező, legyen bármiféle szuper fényszennyezésszűrő, az efféle tarjáni eget nem lehet semmivel sem képalkotásnál reprodukálni. Azt, hogy mennyire nem, ezt most volt alkalmam megtapasztalni. Marad viszont a régi ön-vigasztaló mondanom, „amíg az én otthoni kertemből a Napraforgó-galaxis külső halvány kar-foszlányait le tudom fotózni egy éjszaka alatt, addig semmi baj nincs”.

A „tarjáni csillagszönyeg” alatt rengeteg élményem volt. Ez a címlapfotó csak egy kellemes kiegészítése annak a sok-sok személyes élménynek, amelyet a táborban tapasztaltam. Szeretünk a hobinkról beszélgetni, az is fontos része az egésznek. Lehet ezt weben is, de egy efféle „intenzív kúraszerű” személyes találkozás a webes avatarokkal – pótolhatatlan élmény. Sok olvasónak azt hiszem ezt nem kell bemutatni. A recepció felé járva néha elcsíptem pár számot, 400 feletti látogatónál lehet már nem is számoltak tovább a szervezők... (A teljes létszám 419 volt. – A szerk.) Érdemes akár messzebről is eljönnie ide annak, aki eddig csak hezitált ezen, nagyon jó emlékü minden egyes perce ennek az éves asztro-nagybulinak. Az ég nagyságrenddel jobb minőségű, mint ami hírek róla néha felröppennek, van persze a horizonttól mondjuk 20 fokig települések által, de azt a tarjáni zenitét így is ha lehetne, elvágtnám három egyenlő részre, és csak egy harmadát szívesen elhoznám haza. Nem szoktam hozzá, hogy a Cepheus-házikót nem találom, mert eltakarják a halványabb csillagok...

Szeri László

Barnard és csillaga

Száz évvel ezelőtt találta meg Edward Emerson Barnard (1857–1923) a legnagyobb sajátmozgású csillagot. A róla elnevezett Barnard-csillag halhatatlanná tette amerikai felfedezője nevét. Szerteágazó életművében ez a munka azonban kevésbé jelentős, a Barnardról szóló életrajzokban néha meg sem említik ezt a felfedezést. A centenárium alkalmából ezért érdemes azt is áttekinteni, hogy mit köszönhetünk a 9 éves korában fényképészsegédként dolgozni kényszerült kislányból a csillagászat egyik meghatározó alakjává vált Barnardnak. A kerek évfordulóra tekintettel azonban előbb foglaljuk össze a jubiláns Barnard-csillagra vonatkozó tudnivalókat!

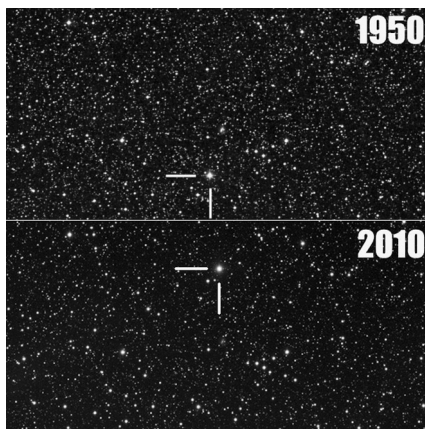
A Barnard-csillag

Egy szabad szemmel egyáltalán nem látható csillagot csak egészen kivételes esetben neveznek el valakiről. A cikkünk aktualitását adó csillag azért méltó ilyen megkülönböztetett figyelemre, mert ez a legnagyobb ismert sajátmozgású csillag. A sajátmozgás (általában szögmásodperc/év egységben mért) nagy értéke nem feltétlenül jelent gyors térbeli mozgást a Naphoz viszonyítva, hanem többnyire arra utal, hogy az adott csillag viszonylag közeli, és emiatt nagy az időegység alatti szögeltmozdulása.

A nagy sajátmozgású csillagokat két szempont miatt érdemes vizsgálni. Az egyik az, hogy a csillagok parallaktikus elmozdulását kezdetben ilyen objektumokra igyekeztek kimutatni abban a reményben, hogy a kiszemelt csillag valóban közel van a Naphoz (az éves parallaxis szöge ugyanis fordítottan arányos a csillag Naphoz viszonyított távolságával). A Barnard-csillag meg is felelt a várakozásnak: majdnem pontosan 6 fényévre van tőlünk, a csillagok közül ennél közelebb csak a Proxima és az α Centauri rendszere van a Naphoz.

Ha viszont a csillag mégsem közeli, akkor a nagy sajátmozgás gyors térbeli mozgást jelez, ami pedig arra utal, hogy a szóban forgó objektum a Tejútrendszer más alrendszeréhez tartozik, mint a Nap és a környezetében levő csillagok. És egyáltalán, a sajátmozgás – legyen az nagy vagy kicsi – ismeretében lehet megállapítani egy csillagrendszer (egy csillagcsoport vagy akár egy egész galaxis) dinamikáját.

A sajátmozgások kimérése a fényképezés térhódításával vált fontos kutatási területté a csillagászok számára. A XX. század elején már minden komoly obszervatóriumban volt fotografikus észlelésre alkalmas távcső. Edward Emerson Barnard a Yerkes Obszervatóriumban dolgozott, amikor felfigyelt az addigi (és azóta is) legnagyobb sajátmozgású csillagra. A halvány (9,5 magnitúdó látszó fényességű) csillag évente 10,3 ívmásodpercet tesz meg majdnem pontosan északi irányban. Színképtípusa M4Ve, azaz vörös törpecsillag, ezért fotografikusan még halványabb: 11 magnitúdó körül.



A Barnard-csillag valóban gyorsan mozog. Fent: részlet a Palomar Sky Survey-ből, lent: Anthony Ayiomamitis görög amatőr csillagász felvétele (www.slate.com)

THE ASTRONOMICAL JOURNAL

FOUNDED BY B. A. GOULD

No. 695

VOL. XXIX

ALBANY, N.Y., 1916, SEPTEMBER 15

NO. 23

A SMALL STAR WITH LARGE PROPER-MOTION,

By E. E. BARNARD.

I have found on my photographs a small star of the 11th (photographic) magnitude which has a large proper-motion of about $10''.3$ a year in a direction almost due north. The star is yellowish, while its near neighbor, BD $+4^\circ 3560$ ($8^m.7$), is bluish white. On account of its color it is brighter visually than photographically, being about the $10\frac{1}{2}$ visual magnitude. The position of the star is:

Epoch 1916.423 α $17^\circ 53'$ $43''.60$ δ $+4^\circ 27' 48''.0$

P and k

		P.A.	Dist.
1916.453	June 14	$74^\circ.87$	$72''.40$
.461	17	74.79	72.30
1916.457		$74^\circ.83$	$72''.35$

A lesser star $22''$ south of k.

P and n

1916.461	June 17	$180^\circ.97$	$179''.10$
----------	---------	----------------	------------

A Barnard-csillag felfedezését közlő cikk részlete

Erről saját magunk is meggyőződhetünk, mert a Barnard-csillag – a Kígyótartó csillagképben lévén – hazánkból is észlelhető megfelelő távcsővel. Kis szerencsével fényesebbnek is láthatjuk, hiszen ismert változócsillagról van szó: a Barnard-csillag a Változócsillagok Általános Katalógusában (GCVS) V2500 Oph néven szerepel (hogy ilyen kerek sorszámot kapott a katalógus szerkesztőitől, az bizonyára nem a véletlen műve...).

A csillag egyébként jóval idősebb a Napnál: korát 11–12 milliárd év közöttire becsülik. Ha nem lenne ennyire közel, a Barnard-csillag csak egyike volna a tejútrendszerbeli sok milliárd vörös törpének: tömege 15%-a, átmérője pedig 15–20%-a a Napénak. Effektív hőmérséklete csupán 3130 K, így képzeletben a Nap helyére téve csak a telehold fényességének százszorosával világítana. Az 1998-ban felfedezett fényességváltozást meglepetésre a csillag kitörése okozta: akkor hatalmas flert figyeltek meg spektroszkópiai módszerrel. A flertevékenység azért okozott meglepetést, mert az ennyire idős csillagok már kevésbé aktívak. A Barnard-csillagot a BY Dra típusú változócsillagok közé sorolták, amelyeknél a felszínen kialakuló foltok okozzák a fényességváltozást, mivel a for-

gás során attól függően változik az éppen felénk forduló félgömb összfényessége, hogy milyen mértékben borítják foltok a felszínét.

A sajátmozgás csak a térbeli mozgás két komponensét adja meg, az ezekre merőleges harmadik komponensre a látóirányú sebességből lehet következtetni. Ez utóbbit megmérve megállapították, hogy a Barnard-csillag jelenleg egyre közelebb kerül a Naprendszerhez: nagyjából 9800 év múlva lesz legközelebb a Földhöz, akkor mindössze 3,75 fényévre, vagyis közelebb lesz, mint a Proxima. De a Naphoz legközelebbi csillag még akkor is a Proxima marad, mert az is egyre közeledik hozzánk a következő évezredekben.

A közeli csillagok listájában a Barnard-csillag most a 4. helyet foglalja el. Milyen távol/közel is van? A legpontosabb mérések szerint $5,977 \pm 0,003$ fényévre Benedict és munkatársai (1999) által a Hubble-űrtávcsővel végzett parallaxismérések szerint, illetve $5,948 \pm 0,016$ fényévre a Hipparcos asztrometriai űrszonda újraderekált mérései alapján (van Leeuwen, 2007).

Említték érdemel az a tény is, hogy jó fél évszázada (amikor a földi asztrometriai mérések jóval kevésbé pontosak voltak

a jelenlegiekénél) Peter van de Kamp azt gyanította, hogy hullámszerű ingadozást lát ráakódni a Barnard-csillag sajátmozgására, mintha bolygókísérő keringene a csillag körül. A későbbi mérések azonban megcáfolták ezt a gyanút. Az első igazi exobolygó kimutatására még negyed századot kellett várni.

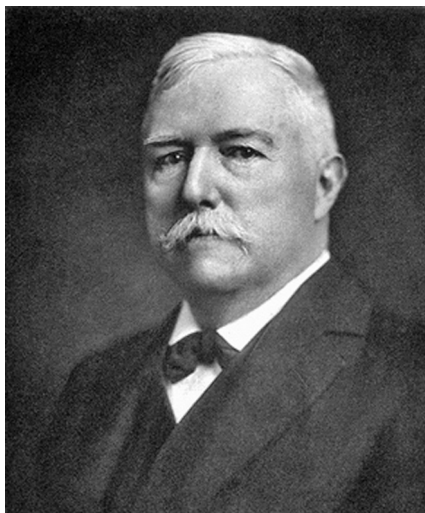
Így lett csillagász Barnard

A legnagyobb sajátmozgású csillag felfedezésekor Barnard már 59 éves volt, vagyis életpályájának jó részén túljutott. Karrierje a legkevésbé szokványosan indult. Amikor megszületett, édesanyja már néhány hónapja özvegy volt, így Edward és testvére gyermekkoruk nélkülözésben telt. Anyja művelt asszony lévén maga tanította Edwardot, aki mindössze két hónapig járt iskolába. Sokkal többre nem is lett volna ideje, mert a család megélhetése érdekében a fiú már 9 éves korában dolgozni kényszerült (anyja időközben rokkanttá vált, bátyja pedig szellemi fogyatékos volt). A csillagászat szerencséjére munkahelye egy fotóműterem lett. Első feladata a napsugarakat összegyűjtő kamera kezelése volt. Ilyen készüléket használtak ugyanis a fényképezés hőskorában a portrékészítéshez a megfelelő megvilágítás érdekében.

A fotóstúdióban könnyen elsajátíthatta az optika alapjait. A csillagos égre pedig már gyerekként rácsodálkozott. Kapott is kölcsön egy csillagászatról szóló könyvet, de az a férfi (Barnard született tolvajként és notórius kölcsönkérőként írta le őt), akie a könyv volt, eltűnt Barnard életéből, mielőtt a könyvet visszakaphatta volna. Emiatt Barnard úgy érezte, hogy a könyvet lopta. Sorsa ekkor megpecsételődött, de nem mint tolvajé, hanem mint leendő csillagászé. A fotóstúdió egyik tapasztalt segédje közreműködésével vásárolt magának egy kéthüvelykes távcsövet, amivel 1876-ban megfigyelte a Vénusz fázisait és a Jupiter négy nagy holdját. Honnan is sejtette volna akkor, hogy másfél évtizeddel később éppen ő fedezi majd fel a Jupiter ötödik holdját...?

Első távcsöve nem elégítette ki őt, 1877-ben

már egy öthüvelykes refraktort vett – akkori éves fizetésének kétharmadaért –, hogy az égbolt alapos vizsgálatába kezdjen. Amikor Simon Newcomb, a neves amerikai csillagász egy rendezvényen éppen Nashville-ben, Barnard lakóhelyén járt, az ifjú és lelkes amatőr csillagász felkereste őt, hogy tanácsot kérjen, milyen hasznos munkát végezhetne szerény távcsövével. Newcomb válasza azonban lesújtotta: „Tedd félre a távcsövedet, és tanulj matematikát!” (Ha ilyesmi most történne, akkor bizonyára a fizika is elhangozna a matematika mellett.)



Edward Emerson Barnard (1857–1923)

Tudományos életműve

Barnard viszont mégsem tette félre távcsövét. Nappal ugyan fényképészsegédként dolgozott, éjszakánként azonban leste az eget: üstökösöket keresett – és talált is. Ez nemcsak izgalmas hobbi volt, hanem kifizetődő vállalkozás is. Egy tehetős amerikai üzletember ugyanis 200 dollárt ajánlott minden üstökös felfedezőjének. Barnard pedig minden idők egyik legsikeresebb üstökös-felfedezője lett. 1881 és 1892 között összesen 15 új üstököst talált, emellett 3 periodikus üstökös visszatérését is ő észlelte elsőként.



A Tejút egy részlete a Cepheus csillagképben Barnard felvételén

Legutolsó, 1892-ben felfedezett üstökösét már egy fotólemezen megörökítve találta, első ízben a csillagászat történetében. A felfedezésekért járó jutalomból még házat is tudott vásárolni, de friss házasként csak 1883-ig lakott abban feleségével, mert akkor a Vanderbilt Egyetem tanulmányi ösztöndíjat ajánlott Barnardnak.

Ötgyetemi év után 1888-ban újabb költözés következett, ezúttal a Lick Observatóriumba, ahol egyike lett az alapító személyzetnek. Munkatársai között tudhatta James Keelert, a csillagászati szinképelemzés egyik úttörőjét és Sherburn Burnhamet, aki a kettőscsillagok kutatójaként vált híressé, és a Lickben

atyáskodva segítette Barnard szakmai fejlődését. A nagy nevek mellett az is fontos, hogy akkoriban a Lick Observatóriumban működött a világ legnagyobb távcsöve, a 36 hüvelykes Clark-refraktor.

Barnard eleinte a vizuális üstököskeresést folytatta, és a 12 hüvelykes lencsés távcsővel a bolygókat észlelte ugyancsak vizuálisan. A Lick igazgatója, Edward Holden nem is engedte, hogy Barnard megfigyeléseihez a nagy távcsövet használja, ami hosszan tartó elkeseredett vitához vezetett a direktor és az észlelési asszisztens között. A néha már az ideg-összeroppanás határára került Barnard a Kaliforniai Egyetem kormányzója elé vitte

az ügyet, mivel az obszervatórium az egyetem fennhatósága alá tartozott. Az 1892-ben hozott döntés az asszisztens számára kedvezett: Barnard minden péntek éjjel a nagy távcsővel észlelhetett. Ennek egy hónapon belül meg is lett a foganatja, mert a csillagászok és a nagyközönség ámulatára Barnard felfedezte, hogy a Jupiter körül egy ötödik hold is kering. Camille Flammarion javaslatára az újonnan talált hold az Amalthea nevet kapta.

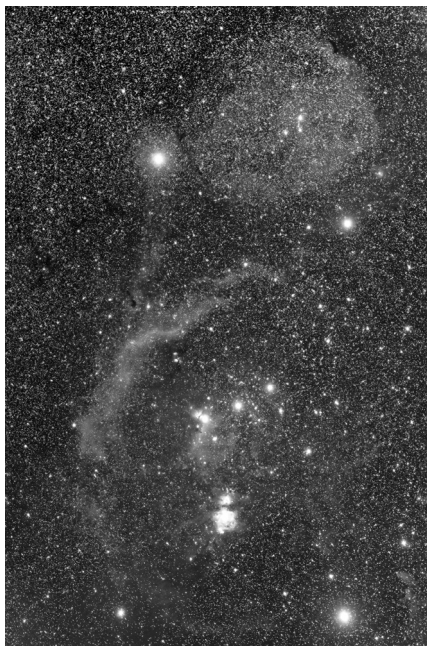
1892-ben és 1894-ben a Mars megfigyelésre kedvező oppozícióban volt. Barnard lerajzolta a nagy távcsővel végzett vizuális észleléseit, amelyek szerint a vörös bolygó felszínén nincsenek a csillagász körökben akkoriban egyre inkább elfogadott csatornák.

1892-ben a Nova Aurigae észlelésekor megdöbbenve tapasztalta, hogy a félfényesedett csillag körül kisméretű, de nem csillagszerű ködösség jelent meg. Arra következett, hogy a csillag robbanása következtében kidobódott anyag látszik így.

Barnard nemcsak vizuálisan észlelt, és a naprendszerbeli égitesteken kívül más is érdekelte őt. Már 1889-től fényképfelvételeket készített a Tejút vidékéről, és ugyancsak fotózta az éppen látható üstökösöket is. Ez utóbbiak esetében a csóva szerkezetét tudta vizsgálni a képek alapján. A Tejútról készített felvételeken pedig felfigyelt a képeken látható sötét területekre. Eleinte úgy gondolta, hogy ott valóban nincsenek csillagok. Arthur Ranyard angol csillagász, aki Barnard néhány Tejút-felvételét közzétette a Knowledge c. folyóiratban, más véleményen volt. Szerinte a sötét tartományok elnyelik a bennük és mögöttük világító csillagok fényét. Az egymással ellentétes nézetek azonban Ranyard váratlan halála miatt nem torkolltak szakmai vitába. Barnardot viszont nem hagyta nyugodni a sötét Tejút-felhők léte és természete.

Már nemzetközileg is ismert csillagászként Barnard 1895-ben otthagyta a Lick Obszervatóriumot, hogy George Ellery Hale munkatársa legyen a Chicagói Egyetemhez tartozó Yerkes Obszervatóriumban, ahol az újonnan felavatott 40 hüvelykes Clark-

refraktor működött. Ugyanolyan szorgalmasan dolgozott, mint előző munkahelyén, és minden érdekelte az éjszakai égen, ami világít, meg ami sötét. Hale ráadásul hetente nem egy, hanem két éjszakát biztosított Barnardnak, hogy az akkori idők legnagyobb távcsövével észleljen. Magánadományból 1904-re sikerült egy kifejezetten fotografikus észlelésre alkalmas távcsövet is beszerezni a Yerkes Obszervatóriumba: a 10 hüvelyk átmérőjű Bruce-távcsövet. De a wisconsini helyszín nem volt igazán kedvező csillagászati megfigyelésekhez.



A Barnard-ív és az Orion csillagkép. Panik Zoltán felvétele 2014. december 23-án készült Canon EF 50 mm-es objektívvel, 86x180 s expozícióval, ISO 800 érzékenység mellett

A következő évben Hale már jobb asztroklimájú helyet keresett, és talált is: a Wilson-hegyen, a kaliforniai Pasadena közelében. Hale még ahhoz is szerzett támogatást, hogy Barnard átszállíthassa a Mt. Wilsonra a Bruce-távcsövet, hogy ott felállítva a Tejút délebbi vidékeit is tanulmányozhassa. Röpké

nyolc hónap alatt Barnard 500 fotólemezen rögzítette a Tejút Kaliforniából látható vidékeit. Ezek a nagy látómezejű felvételek képezték leghíresebb műve, az Atlas of Selected Regions of the Milky Way alapját. A részletgazdag Tejút-fotók alapján sikerült végleg igazolni, hogy a sötét ködök valóban elnyelik a bennük és látóirányban mögöttük levő csillagok fényét. A Tejút északi részén levő számos sötét ködöt katalogizálta, és azokra manapság is a Barnard-féle sorszámmuk alapján hivatkoznak a szakirodalomban.

Bár az 1910-es évek második felétől egésze romlásnak indult, feltett szándéka az volt, hogy a Tejút-felvételeit könyv formájában kiadja. Az akkori nyomdatechnikával azonban nem lehetett megfelelő minőségben reprodukálni a felvételeket, Barnard pedig

nem volt hajlandó engedni az igényeiből. Úgy döntött, hogy inkább saját maga állítja elő a könyv minden egyes példányába az összes képet, és a fotópapírokat egyenként ragasztja be a megfelelő helyre. Ez összesen 35 000 papírkép előállítását jelentette a korabeli felszereltségű fotólaboratóriumban. Az aprólékos munkával évek mentek el, és végül Barnard nem is érte meg 370 ködöt bemutató főműve 1927-es megjelenését.

A már említett Barnard-csillagon és a Barnard-atlaszban szereplő ködösségeken kívül egy kisbolygó (819 Barnardiana), egy holdkráter és egy marsi kráter is őrzi Barnard nevét, de a róla elnevezett legszebb képződmény az Orion övét „kerek keretbe foglaló” Barnard-ív, amelyet ő írt le elsőként 1894-ben.

Szabados László

A hónap asztrofotója: a Barnard 86 sötétköd a Baade-ablak peremén

Ahogy a legtöbb galaxisban, a Tejút centrumában is rengeteg idős csillag csoportosul a galaxis magja körül. Ezeknek az igen magas kort megélt példányoknak a fénye a sárgába hajlik, számuk pedig minden képezelet felülmúl. Belőlük épül fel a Tejút centrumának jelentős része, ezek alkotják galaxisunk központi, a galaxis síkjából mindkét irányban kiemelkedő részét, az úgynevezett központi dudort. Ebben a tartományban a csillagok megközelítőleg százszorta sűrűbben helyezkednek el, mint itt, a Naprendszer közelében. A csillagok együttes fénye intenzív árnyékot vetne, ha akadály nélkül juthatna el a Földre, azonban a Tejút centrumát sűrű kozmikus porfelhők takarják el szemünk elől.

A Sagittarius irányában van azonban egy rés, egy betüremkedés a galaktikus porfelhő sávban, amin keresztül, ha nem is közvetlenül a Tejút-centrum, de annak szoros közelségében lévő irdatlan csillagóceán megpillantható. A Los Angeles mellett fekvő Mount Wilsonról a II. világháború alatti évek közvilágítás-korlátozásait kihasználva Walter Baade a Tejútrendszer centrumának régióját

fürkészte. A γ Sagittarii mellett egy néhány négyzetfokos területre lelt, amely szabad kilátást adott a spirálkarok porfelhői között a centrum régiójának irányába. A csillagóceánban a centrumhoz igen közel eső csillaghalmazokat és porfelhőket talált. Az akkori technológiával csak így tudott a legközelebb kerülni a Tejút középpontjához, de azt mégsem érthette el. Későbbi kutatások ugyanis rávilágítottak, hogy Baade által vizsgált egterület 2000 fényévvel elvétí a centrumot.

A Baade-ablak peremén, a fénylő csillag-szőnyeg előtt látható Barnard katalógusának 86-os sorszámu sötét ködössége, a csillagok fényét teljesen kitakaró porfelhőfoszlány, melynek közvetlen szomszédságában az NGC 6520 csillaghalmaz figyelhető meg. Az előbbi, a sötét alakzat egy molekulafelhő, úgynevezett Bok-globula. Egyes feltételezések szerint ugyanis a Barnard 86 nem más, mint annak a csillagközi felhőnek a maradványa amiből a mellette tündöklő halmaz, az NGC 6520 megszületett.

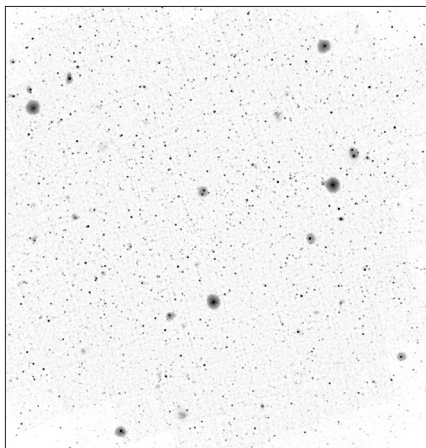
A felvételt Franciscs László készítette 50 és 70 cm tükörátmérőjű robottávcsövekkel Ausztráliából, kétpaneles mozaikképként, 20–20 perc össz expozícióval.

Franciscs László

Csillagászati hírek

Röntgenforrások kórusa

A legtöbb galaxis mélyén rejtőző fekete lyukak mellett számos kisebb tömegű hasonló objektum is található a galaxisokban. Közös jellemzőjük, hogy aktív időszakukban – amikor a környezetből a fekete lyukba anyag zuhan – a befelé tartó anyag összesűrűsödik, felforrósodik, eközben pedig magas hőmérsékletének megfelelően röntgensugárzást bocsát ki. A bezuhanó anyag egy részéből a részecskék közel fénysebességre gyorsulva dobódnak ki. A szerte a Világegyetemben elhelyezkedő aktív fekete lyukak által kibocsátott sugárzás a kozmikus röntgenhátter néven ismert.



Röntgenforrások az égbolton (a kisebb foltok fekete lyukakat is tartalmazó galaxisokat jelölnek) (NASA/JPL-Caltech)

A számtalan fekete lyuk egy hatalmas kórus tagjaihoz hasonlóan a bezuhanó anyag hőmérsékletének megfelelően más és más tartományba eső röntgensugárzással járul hozzá a háttérhez. A NASA NuSTAR nevű rendszere (Nuclear Spectroscopic Telescope Array) az első, az égbolton található röntgenforrások pontos helyzetének felmérésére és

azonosítására alkalmas eszköz. Segítségével a röntgenégbolt eddigi 2%-a helyett immár 35%-át sikerült feltérképezni, azonosítani a sok esetben por- és gázanyag mögött rejtőző fekete lyukakat.

A fekete lyukak mint röntgenforrások pontos feltérképezése, majd viselkedésük nyomon követése számos kérdésre adhat választ. Hogyan változnak a kibocsátás jellemzői a különféle fényességű források esetén? Hogyan függ össze a fekete lyuk megfigyelt fejlődése saját galaxisának fejlődésével? A röntgenhátterben megfigyelhető nagyenergiájú komponens forrása sok kisebb, „halakabb” forrás, vagy néhány nagyobb tömegű fekete lyukból ered?

NASA NuStar, 2016. július 28. – Mpt

Régen halott csillag maradványa a Hubble felvételén

Beutatott felvételünket a NASA Hubble Űrtávcsőve készítette a Tejútrendszerből 160 ezer fényévre található Nagy Magellán-felhő DEM L316A jelű szupernóva-maradványáról. A robbanás Ia típusú volt, amely során egy kettősrendszer törpecsillaga anyagot



A DEM L316A szupernóva-maradványa a Hubble Wide Field Camera 3 felvételén

szív el társáról, majd a Chandrasekhar-határ elérésekor szupernóvaként robban fel. A ropant sebességgel kidobódó anyag kölcsönhat a csillagközi anyaggal, amely ennek hatására felhevül, ionizálódik, és így sugárzást bocsát ki.

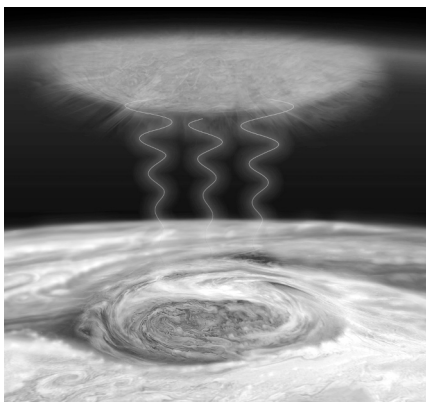
A Nagy Magellán-felhő saját Tejútrend-szerűnk kísérőgalaxisa, egyben a negyedik legnagyobb rendszer a Lokális Halmazban. A bemutatott szupernóva-maradvány nem az egyetlen ebben a szabálytalan galaxisban: a Hubble-űrtávcső 2010-ben fedezte fel az SNR 0509 jelű, majd 2013-ban az SNR 0519 jelű maradványt.

NASA Hubble News, 2016. július 29.

– Molnár Péter

Hatalmas hőforrás a Nagy Vörös Folt?

A Jupiter XVII. században felfedezett Nagy Vörös Foltja amatőrök által is jól ismert és gyakran megfigyelt képződmény – bár pontos természete egyelőre nem tisztázott. Egy új kutatás alapján úgy tűnik, a bolygónknál mintegy háromszor nagyobb, akár 650 km/órás szelekkel uralt folt lehet a megoldás egy régi problémára: hogyan lehetséges, hogy az óriásbolygó felsőlégköre mintegy ötször magasabb hőmérsékletű, mint azt a Naptól való távolsága, és az így számítható besugárzás alapján várhatnánk?



Fantáziakép a Nagy Vörös Folt felett megjelenő forró tartományról (Karen Temuram, James O'Donoghue, Luke Moore)

A Boston University kutatói a Mauna Keán elhelyezett IRTF (Infrared Telescope Facility) nevű, 3 méteres, infravörös tartományban működő távcsövével végeztek méréseket a Jupiter felhőzete felett több száz kilométerrel elhelyezkedő tartományok hőmérsékletével kapcsolatban. Úgy találták, hogy a hőmérséklet a déli félteke egyes szélességi körein jóval magasabb, mint a bolygó más részein, a hőmérséklet maximuma pedig éppen a Nagy Vörös Folt felett észlelhető, ami minden bizonnyal nem lehet véletlen.

A Nature c. folyóiratban megjelent tanulmányuk szerint a Nagy Vörös Foltban zajló folyamatok kétféle hullám formájában szállítják el az energiát. Az ún. légköri nehézségi hullámok a megpendített gitárhúrhoz hasonlóan rezegnek, míg a hanghullámok a Földön is megszokotthoz hasonlóan a légkör anyagának sűrűsödéseiként és ritkulásaiként terjednek tova. A modell szerint mintegy 800 km magasságban a kétféle hullám ütközik, ami a környező anyag felhevülésével jár. Hasonló jelenséget a Földön, az Andok hegyvonulata felett is megfigyeltek már, és valószínűleg előfordul nemcsak a Naprendszer égitestjein, hanem exobolygókon is.

A kutatók reményei szerint a Jupiterhez nemrégiben érkezett, a légkör szerkezetét több száz kilométer mélységben is kutatni képes Juno-szonda adhat választ a kérdésre.

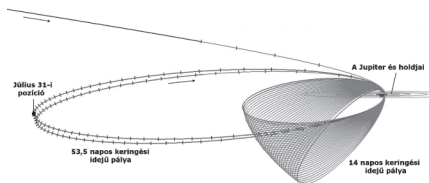
NASA Jupiter, 2016. július 27.

– Molnár Péter

Öt esztendő után a Jupiternél

A NASA Juno nevű szondáját 2011. augusztus 5-én indították, majd 5 éves út után, különféle hintamanőverek elvégzését követően idén július 4-én érkezett meg Naprendszerünk legnagyobb bolygójához. A 35 perces fékezést követően igen elnyúlt pályára állt, amelyen a bolygótól legtávolabbi pontját július 31-én érte el, mintegy 8 millió km távolságban. Ezen az 53,5 napos keringési idejű pályán a szonda két keringést végez, majd további fékezőmanővereket követően alig 14 napos keringési idejű pályára áll.

Legnagyobb közelségét augusztus 27-én éri el, amikor minden tudományos műszert bekapcsolva alig 4200 km magasságban száguld majd el az óriásbolygó felhőzete felett – így valóban rendkívüli részletességű felvételekre számíthatunk.



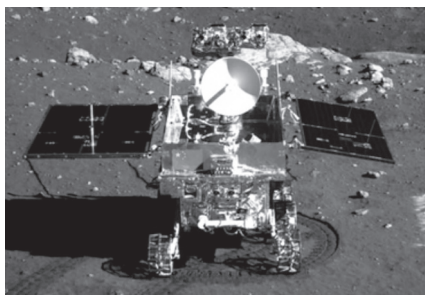
A szonda minden berendezésére kiterjedő beható tesztelés során a szakemberek nem észleltek semmiféle hibát, így a Juno minden bizonnyal hatalmas adatmennyiséggel fog szolgálni a Jupiter belső szerkezetére, a légköri áramlásokra, az erős mágneses térben lejátszódó nagyenergiájú folyamatokra, valamint a bolygó kialakulására, fejlődésére nézve.

NASA Juno, 2016. július 29. – Molnár Péter

Búcsú a szondáktól

A 2014 végén a 67P/Churyumov–Gerasimenko üstökös magjára kalandos úton leszállt Philae egységgel a szakemberek megszüntették a kapcsolatot – kikapcsolták a keringőegységen a kapcsolatot tartó vevőberendezést. A szondapáros sosem látott részletességű felvételeket küldött a Földre az üstökös felszínéről, és bár a felszállás során felmerülő problémák következtében a Philae napelemei nem működhettek megfelelően – így az akkumulátorok hamar lemerültek –, a szonda tudományos programjának jelentős részét végrehajtotta: többek között megállapította, hogy az üstökösmagban nincs jelentős mágneses tere, felszíne jelentős porréteg fedett, amelyben szerves anyagok is előfordulnak. A döntésben közrejátszott, hogy maga a Rosetta keringőegység is spirális pályán közeledik az üstökösmaghoz (amelynek során egyre részletesebb felvételeket fog készíteni), majd a tervek szerint szeptember 30-án becsapódik a magba.

Szintén befejezte működését Kína holdjáró szondája, a Jade-nyúl, méghozzá 31 hónapos működés után. Az eszköz Holdra juttatásával Kína vált a harmadik nemzeté a világon, amely a Szovjetunió és az Egyesült Államok után sikeres sima leszállás végrehajtására volt képes égi kísérőnkön. Ugyan egy kegyetlen holdi éjszaka után, 2014 februárjában a szakemberek megállapították, hogy bár a rover működik, de mozogni képtelen, tovább folytatta működését, 2015 októberében pedig meg is döntötte a Holdon legtovább működő űreszköz rekordját. A számos felfedezés között egy addig ismeretlen lávafolyás is szerepel a rover környezetében.



A Jade-nyúl a Hold felszínén

A tervek szerint Kína már jövőre, 2017-ben indíthatja újabb szondáját, amely talajmintákat is hoz majd bolygónkra.

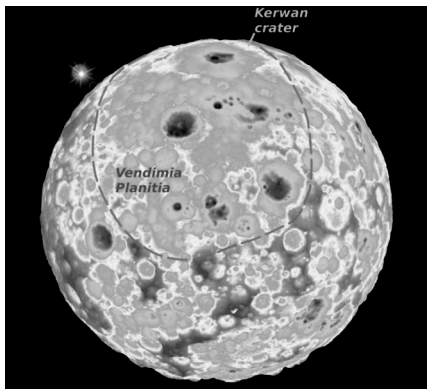
New Scientist Space, 2016. július 26, augusztus 3. – Molnár Péter

Nincsenek nagy kráterek a Ceres felszínén

A Ceres a legnagyobb égitest a Mars és Jupiter közötti fő kisbolygóövében. A modellek szerint a törpebolygón legalább 10–15 nagy, 400 km-es átmérőt is meghaladó, valamint legalább 40, 100 km-nél is nagyobb becsapódási kráternek kellene léteznie. Ezzel szemben a NASA Dawn-űrszondája mindössze 16 nagyméretű krátert talált, amelyek közül egyik sem nagyobb 280 kilométernél. A kráterek mérete, illetve adott méretű kráterek előfordulása fontos adatforrás a kutatók számára az égitestek korával, felépítésével,

geológiai történetével kapcsolatban. A 4,5 milliárd évvel ezelőtt, a Naprendszer történetének hajnalán keletkezett Ceres a többi égitesthez hasonlóan más bolygócsírákkal ütközve, összeolvadva növekedett az idők során. A Ceres és a fő kisbolygóöv aszteroidái valójában ennek a bolygókeletkezési folyamatnak a maradványai.

Bár a Ceres átélte a Naprendszer fejlődésének igen heves, ütközésekben gazdag korszakát – amiről a felszínen levő számtalan apróbb kráter is tanúskodik –, a nagyméretű kráterek hiánya komoly problémát jelent a bolygófejlődési modellek számára. Különösen érdekes a kráterek hiánya annak fényében, hogy a Dawn-szonda által megfigyelt, a Cereshez képest feleakkora Vesta kisbolygón szinte az egész égitestet lefedő óriáskráterek, akár 500 km-es képződmények is találhatók.



A kép felső részén, a törpebolygó peremén a Ceres legnagyobb becsapódási alakzata, a 280 km-es Kerwan-kráter látható, amely fokozatosan olvad bele a szaggatott vonallal jelzett, 800 km-es Vendimia Planitia nevű mélyedésbe (NASA/JPL-Caltech/ULCA/MPS/DLR/IDA)

A Ceres topográfiáját megvizsgálva azonban három, közel kör alakú, mintegy 800 kilométer átmérőjű, sekély medence ismerhető fel a felszín alatt. Simone Marchi (Southwest Research Institute, Space Science and Engineering Division) és munkatársai szerint ezek éppen a Ceres fejlődésének igen korai szakaszában bekövetkezett becsapódások által okozott hatalmas kráterek, amelyek

a törpebolygó fejlődése során lényegében a mai felszín alá kerültek. Az elképzelések szerint az akkori felszín alatti, jégben gazdag, vagy más, kis viszkozitású anyag töltötte ki azokat, kriolávaként végigfolyva. Figyelembe véve a folyamat sebességét, a nagyméretű krátereket eltüntető mechanizmus a késői nagy bombázási időszak után, még körülbelül 4 milliárd évvel ezelőtt is működhetett.

Science Daily, 2016. július 26. – Kovács József

Négy évtizede érték Marsot a Viking-szondák

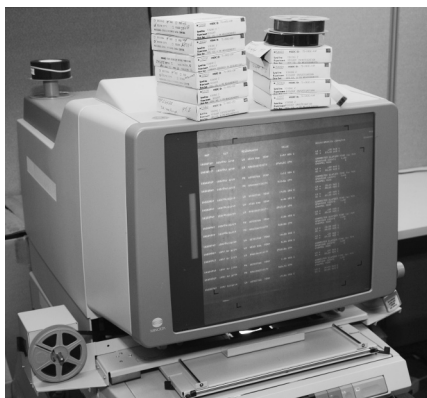
A Viking-1 és -2 szondapárost 1975-ben indították. Egy évvel később érkeztek a vörös bolygóhoz, ahol a tervek szerint a Viking-1 július 4-én szállt volna le – azonban az eredetileg kijelölt leszállóhely egyenetlensége miatt új területet választottak számára. Az első szonda végül július 20-án, a Viking-2 pedig szeptember 3-án ereszkedett le (az Utopia Planitia területén).

A két szonda rendkívüli módon gazdagította tudásunkat külső bolygósomszédunkról. A nagyfelbontású felvételek készítése, valamint a felszín és az atmoszféra összetételének vizsgálata mellett fontos feladat volt az élet nyomai utáni kutatás – amely utóbbi tesztek azonban máig is vitatott, ellentmondásos eredményekre vezettek.

A két szonda végül rendre 1824 és 1050 földi napig működött, de sok évre-évtizedre elegendő tudományos anyagot sugároztak a Földre. Ezt az adathalmazt – a kor technikájának megfelelően – elsősorban mikrofilmen tárolták.

A 2000-es évek elején Joseph Miller farmakológus a Viking-szondák biológiai kísérleteinek adatait kérte el a NASA-tól annak érdekében, hogy az adatok elemzésével esetleg eddig figyelmen kívül hagyott eredményekre bukkanjon (szintén vitatott eredménye szerint a biológiai kísérletek egyértelműen jelen levő életfolyamatokra utalnak). David Williams (NASA Goddard Space Flight Center) kezdeményezésére lényegében ekkor kezdődött el a főképpen mikrofilmen

tárolt adatok digitalizálása, illetve a később mágnesszalagokon őrzött adatok közzététele. A mikrofilmek digitalizálása különösen fontos, hiszen egy-egy film sérülése, netán elkallódása pótolhatatlan adatok végleges elvesztését jelenti (a mai szondák adatait természetesen már közvetlenül elektronikus formában tárolják az adatközpontok).



A Viking biológiai kísérletek részeredményei a mikrofilm-olvasó kijelzőjén

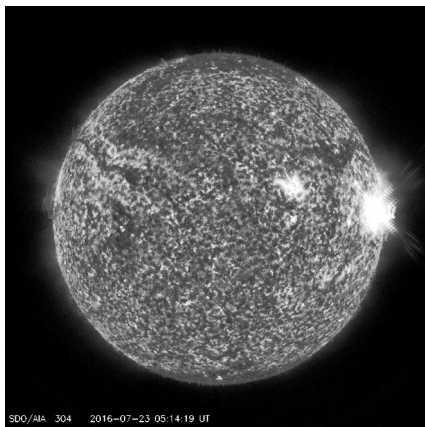
A szóban forgó biológiai kísérlet során a marsi talajt tápanyagokkal dúsították. Az elképzelés szerint amennyiben léteznek akár kezdetleges marsi mikrobák, azok a tápanyagokat feldolgozva szén-dioxidot, illetve metánt bocsátanak ki. Bár a kísérlet során valóban megfigyelték ezen gázok kibocsátását, de két másik biológiai kísérlet nem járt eredménnyel, így a következtetés szerint a gázok felszabadulásának oka valamely nem biológiai folyamat lehetett.

Jelenleg szondák serege kutatja a vörös bolygó felszínét. Ilyen például a 2012. augusztus 6-án leszállt Curiosity, amelynek műszerei jóval érzékenyebbek az esetleges szerves összetevők kimutatására. Mindezen szondák adatait – hasonlóan a Vikingek adataihoz – remélhetőleg még hosszú évtizedekig fogják felhasználni a kutatók. Az egyik ilyen szonda a 2020-ban induló Mars 2020, nem is beszélve a remények szerint a 2030-as években a Marsra érkező első expedícióról.

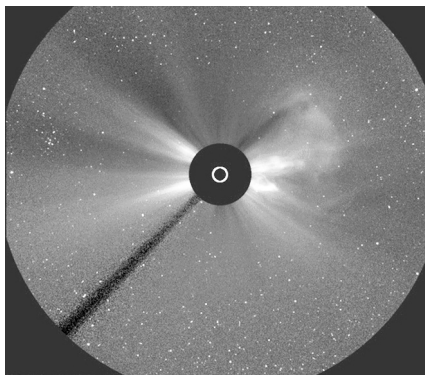
NASA Viking, 2016. július 20. – Molnár Péter

A 2016-os év legnagyobb napkitörés-sorozata

A megfigyelések szerint immár a naptevékenységi maximum leszálló ágában levő központi csillagunkat továbbra is érdemes folyamatosan megfigyelni. Mi sem mutatja ezt jobban, hogy a NASA SDO szondája július 23-án rövid időn belül három, egymást követő kitörést észlelt, rendre 02:11 UT-kor, 05:16 UT-kor, az utolsót pedig mintegy 15 perccel később. A kitörések erőssége M5; M7,7 és M5,5 volt, amelyek közepes erősségűnek számítanak (az M osztályú kitörések néhány százazred és néhány tízezred Watt/m² energiát bocsátanak ki).



A legerősebb kitörés



A kibőbödött koronaanyag a korongtól jobbra figyelhető meg

A jelenséget az SDO ultraibolya tartományban, 193 nm-en (a tizenegyszeresen és tizenháromszorosan ionizált vas vonalai, amely a napkoronát és a fler forró anyagát mutatja), illetve 304 nm-en (egyszeresen ionizált hélium, a Nap kromoszférája) műszerei figyelték meg. A kitörések az AR 12565 és AR 12567-es jelzésű napfoltcsoportok területén következtek be.

A kitörés során anyagkidobódás (CME) is történt, amely azonban nem gyakorolt jelentős hatást bolygókra, illetve a környezetében keringő űreszközökre. A hasonló kitörések enyhébb geomágneses vihart okoznak csupán.

NASA SDO, 2016. július 23. – Tóth Imre

Elkészült a világ legnagyobb rádiótávcsöve

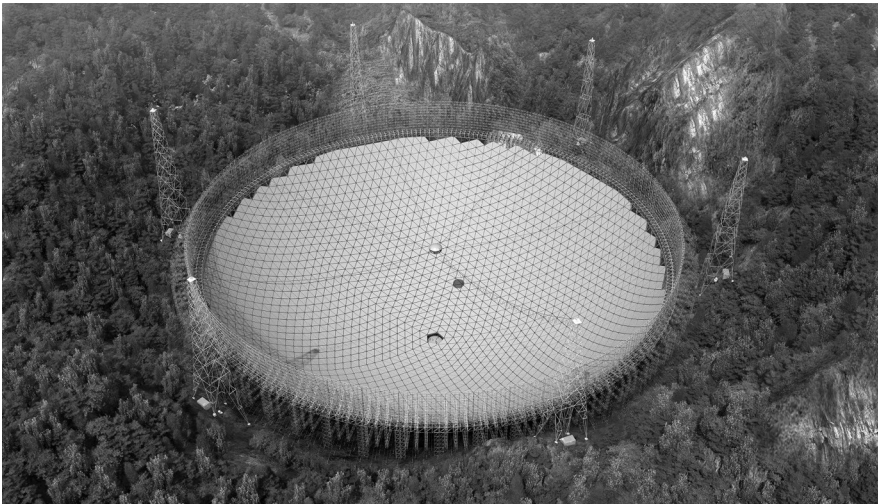
Mind ez idáig az amatőrök előtt is jól ismert Puerto Ricó-i Arecibo rádióteleszkóp volt a világ legnagyobbika. A természetes völgyatlanba épített, 300 méter átmérőjű berendezés számos jelentős felfedezést tett lehetővé. Nem utolsósorban a felvett jeleket világszerte lelkes amatőrök tízezrei fésülték át számítógépeiken képer-

nyővédőként futó programokkal, értelmes jelek után kutatva.

Egy ennél is nagyobb rádiótávcső építésének gondolata 1994-ben merült fel Kínában. Ezt követően a szakemberek 10 év alatt találták meg a szinte tökéletes helyszínt a Kína délkeleti részén fekvő Guizhou tartomány Dawodang (Kedu) nevű részén fekvő karsztvidéken, ahol a környező hegyek természetes módon árnyékolják a zavaró rádiósugárzást.

Az építést végül 2007-ben hagyták jóvá. A tervezett építési idő 5 és fél év, a teljes költség pedig mintegy 180 millió dollár volt. Végül 2016. július 3-án tartották meg az átadási ünnepséget, 4450 tükröző felület közül az utolsó beszerelése után. Jelenleg a berendezések tesztelése folyik, remélhetőleg 2–3 hónapon belül megtörténhet az első „fény” által hordozott adatok feldolgozása a szeptemberben várható hivatalos átadást követően.

A turisták által is körbejárható hatalmas tükröfelület 4273 háromszög alakú, és 177 különleges alakú szegmenst tartalmaz, amelyeket aktuátorok ezrei képesek mozgatni, így a gömbfelületből akár paraboloidot is képesek kialakítani. Az új rádiótávcső nem csak jóval nagyobb felületű, mint az arecibói,



A 30 futballpályányi méretű FAST-rádiótávcső kész tükre (Nemzeti Csillagászati Observatórium, Kínai Tudományos Akadémia)

de számos technológiai fejlesztés is hozzájárul jóval nagyobb teljesítményéhez.

A rendszer fő célja a neutrális hidrogén tejúterszerbeli eloszlásának, valamint távoli, halvány pulzárók vizsgálata, de mindemellett szerepet kap az idegen civilizációk utáni kutatás is.

Chinese Academy of Sciences, 2016. 07. 03.

– Molnár Péter

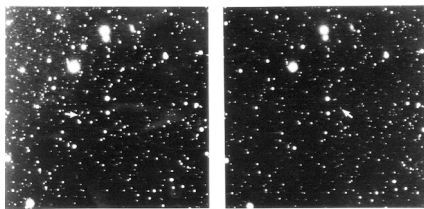
Helyreállítják a Pluto felfedezéséhez használt távcsövet

A Lowell Obszervatórium alapítója, Percival Lowell a Mars-kutatás, valamint a tudománypromóció mellett egyik legfontosabb programjának a kilencedik bolygó felfedezését tartotta. Ennek megfelelően különféle módszerekkel, 13 és 107 cm közötti műszerekkel 1905-től kezdve folytattak kutatásokat. Lowell 1916-ban bekövetkezett halála után a kutatás csak 11 évvel később indulhatott újra, testvére, Abbot Lawrence Lowell 10 ezer dolláros adományának köszönhetően. Az összegből – az 1896-ban épített 24"-os távcsőhöz hasonlóan – az Alvan Clark & Sons céget bízták meg, mintegy 4000 dollárt fordítva egy 13"-os (330 mm) triplet lencse újracsiszolásához, a maradék összeget pedig a kupola, a mechanika és egyéb kiegészítők vásárlására fordították. A 1928-ban elkészült lencse 1929. február 11-én érkezett meg az obszervatóriumba. Az ezt követően néhány nap alatt összeállított műszer átmérője 330 mm, fókusza 1690 mm ($f/5$). A kiváló minőségű optika 12x15 fokos látómező fotográfikus megörökítését tette lehetővé – amely a bolygófelfedezéshez szükséges égbolt-térképezéshez ideális – mai szemmel nézve óriási, 356 x 432 mm-es üveglemezekre. Az első, február 16-án készült felvétel után elvégzett finombeállításokat követően a program hivatalosan április 6-án kezdődött meg. A január 15-e óta az intézetben dolgozó Clyde Tombaugh rövidesen nem csak a felvételek elkészítését, de azok kiértékelését is végezte.

1930. február 18-a Tombaugh számára meglehetősen szokványosan kezdődött. Az obszervatóriumból Flagstaffba autózott a

csillagvizsgáló postájáért, egyúttal megregelizett kedvenc kávézójában. Visszatérte után folytatta a lemezek blink-komparálását, amelyeken már több napja dolgozott. Ebéd után további három óra blinkelést követően a lemez körülbelül egy negyedével végzett, amikor egy halvány, 15 magnitúdó körüli, helyzetét változtató csillagot fedezett fel. A pályaszámítás szerint óriási naptávolságban levő, 248 év keringési periódusú égitestről kezdetben még az is kérdéses volt, hogy vajon valóban saját Naprendszerünkhez tartozik-e.

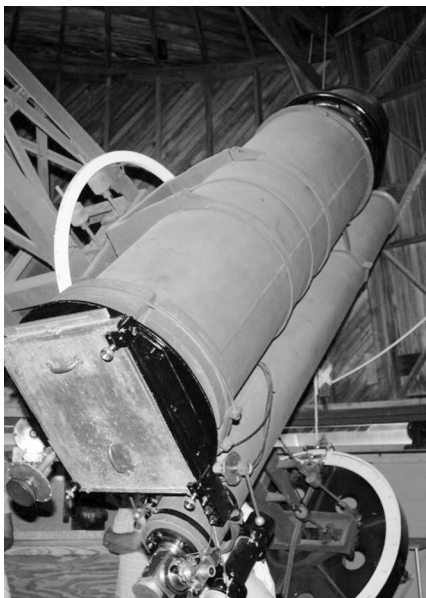
A felfedezés óta eltelt idő alatt kiderült, hogy az Egyesült Államokban felfedezett egyetlen bolygó valójában a Naprendszer legkülső vidékein keringő égitestek közé tartozó törpebolygó, számos érdekességet rejtve az immár öt ismert kísérővel körülvett égitest.



A (134340) Pluto felfedező képpárja

A ma már (134340) Pluto néven ismert égitest felfedezését követően a nevezetes műszert egészen 1942-ig további, naprendszerbeli bolygók utáni kutatásra használták, amely során az égbolt mintegy 75%-át térképezték fel. Ezt követően a kisbolygókutatásra, valamint a Föld és a Hold körüli esetleges apró, természetes kísérők keresésére használták fel. Később csillagok sajátmozgásának mérését végezték vele, miközben az 1970-es évek végén az Anderson Mesa nevű sötét észlelőhelyre került. 1993-ban került vissza az eredeti kupolába, ahol látogatók tízezrei keresik fel. Az 1994-ben megnyílt Steele Visitor Centerben ez idáig több mint egymillió látogató fordult meg, köztük 98 ezren 2015-ben, a New Horizons Pluto melletti elhaladásának évében.

A 87 évnyi folyamatos tudományos, majd oktatási célú felhasználás után azonban immár halaszthatatlanná vált a távcső felújítása. A Kickstarter oldalon indított gyűjtés célja a felújításhoz szükséges megfelelő anyagi alap előteremtése. A felújítást tapasztalt szakembergárda fogja elvégezni, akik a híres 24 hüvelykes Lowell-teleszkópot is restaurálták nemrégiben. A becslések szerint a lencsefoglalat, a mechanika, az óragép, a lemezkazetták szétszerelése, szakszerű tisztítása, felújítása, majd visszaszerelése 6–9 hónapot is igénybe vehet.



A felújításra szoruló 33 cm-es triplet asztrográf a hatalmas lemezkazettákkal

A felújításhoz akár igen csekély összeggel is (már 5 dollárral, azaz kb. 1500 forinttal) is hozzá lehet járulni. A nagyobb támogatási összegeket a projektben részt vevők különféle módon hálálják meg. Már az 5 dolláros támogatásért is emlékkártyát kaphatunk, 9 dollárért nevünk a felújított kupola falára kerül. Az eredeti felfedező felvételről készült üveglemez-másolatokért azonban már jelentősebb összeget (1200 dollár) kell a nemes

célra fordítanunk, 1500 dollárért pedig egy éjszakát tölthetünk el a felfedező egykori lakóházában.

Kickstarter, 2016. július 22. – Molnár Péter

Meteorithullás Thaiföldön

2016. június 27-én helyi idő szerint 7:26-kor egy meteorit csapódott az észak-thaiföldi Phitsanulok városától 5 km-re északnyugatra levő ház tetőszerkezetébe. A tulajdonos hölgy reggelizés közben egy lövésre emlékeztető igen hangos csattanást hallott, majd a nappaliban egy fekete színű kódarabot talált. Az eset rekonstruálása során kiderült, hogy a 4–5 cm-es, mintegy 120 g-os meteorit becsapódáskor egy szarufán megpattant, majd a Luang Pho Waen neves thai szerzetest ábrázoló képet érintve hullott a padlóra.

A fő tömeg, valamint apró töredékei bársonyfeketék, érdes jellegű olvadási kérget mutatnak, a törött felület ellenben világosszürke, ami egyértelműen friss hullású kondritra utal. A belső felületen vas-nikkel szemcsék, vas-szulfid, valamint sokkolt erek látszanak, a külső felületen pedig a tetőn való áthaladás során az olvadási kéregből lehorzsolódott anyag szürke sávja is látható.

Az elektro-mikroszkopos mérések szerint a meteorit a leggyakoribb L6 típusba sorolható, esetleg LL 5–6 típusú. Egyelőre a környéken több meteoritot nem leltek fel, ami meglepő, mivel a kondrit meteoritok hullás közbeni robbanása általában darabolódással jár.

A törött felület erősen emlékeztet a Vestárol származó HED meteoritok eukritos szerkezetére. Bár ez akondrit típus, a felvételekről azonban nem dönthető el egyértelműen a kondritos vagy akondritos szerkezet. Amennyiben kondritról van szó, akkor erősen metamorfizálódott meteoritról van szó, akár 6-os petrológiai osztállyal.

Thairath, Pitsanulok News – Kereszty Zsolt

Asztroturizmus a visegrádi országokban

Móttó: „A jövő nemzedékeknek joga van a romlatlan és szennyezetlen Földről, beleértve a csillagos égbolthoz való jogot is. A csillagos ég az emberiség kulturális, tudományos és ökológiai öröksége.”

UNESCO (Tenerife, 1994, La Palma 2007)

A csillagos-égbolt park olyan terület, mely még kevésbé zavart mesterséges fényekkel, olyan egyedülálló környezet, ahol még természetesen sötét az éjszaka. Ezen területek bolygónk legzavartalanabb részei, többnyire egybeesnek az értékes, védett természeti területekkel, melyek a kiemelkedően gazdag élővilág menedékei. A csillagoségbolt-parkok nem csak az ökológiai értékeket és a természetes tájképet védik, de fontos szerepük van az oktatásban és a természetbarát, zöld turizmusban is (jelenleg a Visegrádi országokban nyolc csillagoségbolt-park van).

Az „asztro-turista” azért utazik el valahová, hogy ott csillagászati megfigyelést végezzen vagy egyszerűen csak élvezze a csillagos égbolt látványát. A csillagos-égbolt parkok az asztroturizmus mint „turisztikai termék” fejlesztésének kiemelt helyszínei.

Egyesületünk résztvevője egy Visegrádi 4 pályázatnak, melynek témája a csillagoségbolt-parkok és az asztro-turizmus (pontosabban a projekt címe: A turisztikai kínálat fejlesztését elősegítő közös márkatermék („brand”) létrehozása: „Asztro turizmus a visegrádi országokban”).

A programot szervező „Horyzonty” nevű technológia transzferre és innovációra szakosodott lengyel szervezet partnereivel 2016-ban négy workshopot tart, amelyek az alábbiak:

Április: Lengyelország. Lutowiska – „Asztro-turizmus védett természeti területeken” A program részeként tanulmányút a Bieszczady Csillagoségbolt-parkban.

Június: Csehország. Jablunkov – „A csilla-

goségbolt-park mint a turizmus központja”. Tanulmányút a Beskydy Csillagoségbolt-parkban.

Szeptember: Szlovákia. Kolonica – „Asztro-turizmus mint lehetőség egy nem iparosodott régió számára”. Tanulmányút a Poloniny Csillagoségbolt-parkban

Október: Magyarország. Hortobágy – „Asztro-turizmus és környezeti nevelés”. Tanulmányút a Hortobágyi Csillagoségbolt-parkban

A program utolsó, záró eseménye 2016. október 17–18-án Hortobágyon kerül sor. A workshop előadásaira (október 17-én hétfőn 10–13 óráig a Hortobágyi Nemzeti Park Látogatóközpontjában) minden érdeklődőt szeretettel várnak a szervezők. Mindössze előzetes bejelentkezés szükséges a gyistvan@hnp.hu e-mail címen (október 10-ig).

A projektben résztvevő csillagoségbolt-parkok

Bieszczady Csillagoségbolt-park (alapítva: 2013), www.gwiezdnebieszczady.pl

Poloniny Csillagoségbolt-park (alapítva: 2010), <http://poloniny.svetelnecistenie.sk>

Beskidzki Csillagoségbolt-park (alapítva: 2013), www.boto.cz

Hortobágyi Csillagoségbolt-park (alapítva: 2011), www.hnp.hu/csillagpark





A csehországi workshop résztvevői a szlovákiai Kiszucaújhelyen (Kysucké Nové Mesto), a csillagvizsgáló napórájánál

További Csillagoségbolt-parkok a visegrádi országokban

Zselici Csillagoségbolt-park (alapítva: 2009), <http://zselic.csillagpark.hu/>

Izera Csillagoségbolt-park (alapítva: 2009), www.izera-darksky.eu

Veľká Fatra Csillagoségbolt-park (alapítva: 2015), <http://fatranskatma.sk>

Manětín Csillagoségbolt-park (alapítva: 2014), <http://manetinskatma.cz>

Projekt partnerek

Horizons – Egyesülés az Innovációért és a Technológia-transzferért, www.horizonty.man.rzeszow.pl

Vihorlát Obszervatórium, www.astrokolonica.sk

Rónaőrző Természetvédelmi Egyesület,
<http://ronaorzo.csillagpark.hu>
Cseh Csillagászati Egyesület, www.astro.cz

A projektet a Nemzetközi Visegrádi Alap támogatja.

Projects co-financed by the International Visegrad Fund.

Gyarmathy István
Rónaőrző Természetvédelmi Egyesület

•
• Visegrad Fund
•
• www.visegradfund.org

Tízéves az UMa

Tízéves lett az UMa. Természetesen nem a Göncöl, hanem a csallóközi csillagászati egyesület, az UMA Astronomy, amelyet Csörgei Tibor alapított 2006-ban Sárreten (Szlovákia).

A tagság a községgel és néhány „külsőssel” karöltve minden erejét az első csallóközi csillagvizsgáló megépítésére összpontosította. Büszkeségük, a csillagda, amely a felvidéki csillagász, Bödök Zsigmond (1957–2010) nevét viseli majd, reményeik szerint jövőre kerül átadásra, amit már használható előadóterem, konyha és szociális helyiségek egészítenek ki. A jelenlegi építkezési munkák mellett az egyesület többek között egy meteor megfigyelő rendszert üzemeltet, amivel vörös lidércekre is vadásznak. Megfigyelési eredményeiket különféle nemzetközi adatbázisokba továbbítják. Így van ez a Nappal kapcsolatos észlelésekkel is. Kevesen láttak annyi teljes napfogyatkozást, mint az állandóan a Napot fényképező UMa-tag, Molnár

Krisztián. Kürti István kisbolygók felfedezéseivel büszkélkedhet, amelyek közül az egyik az egyesület székhelyének szlovák nevét (Blahová) kapta. Pálinkás Libor és Horváth Szabolcs számítástechnika felelősei. Megemlíteném még, hogy valószínűleg az UMa az egyetlen „csillagászcsoporthoz”, amelynek saját szakácsa van Szalay Tibor személyében.

A jubileumot közösen, a szintén tíz éve alakult szenci (Szlovákia) illetőségű SOLAR-al ünnepelték az UMa bázisán. Jelen volt több együttműködő szervezet és egyetem munkatársa Szlovákiából, Magyarországról, Csehországból és Kanadából, többek között Mizser Attila, a MCSE főtákará és Hegedüs Tibor, a bajai csillagvizsgáló igazgatója.

A mindig jókedvű társaságnak a sok-sok hasznos csillagászati és meteorológiai megfigyelés mellé kívánok elegendő erőt és kitartást céljaik eléréséhez.

Németh Gergely



A találkozó résztvevői a sárreti kupola előtt (Csörgei Tibor felvétele)



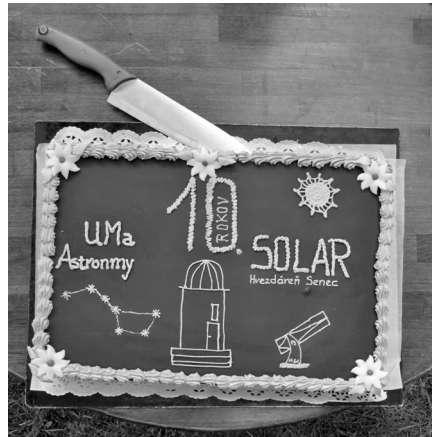
Egy álom megvalósult: a sárréti csillagvizsgáló tornya a június 18-i találkozón



A kupolában egy 25 cm-es Celestron Schmidt-Cassegrain foglal helyet, amellyel Michal Hamara pozsonyi PhD hallgató folytat méréseket



Csörgei Tibor Sárrét (Blahová) polgármesterétől kapott elismerést az egyesület 10. évfordulója alkalmából



Megszegésre vár a sárréti UMa Astronomy és a szenci SOLAR közös tortája. Mindkét szervezet 2006-ban alakult, és az elmúlt tíz évben példamutató együttműködés alakult ki közöttük (Mizser Attila felvételei)

Új magyar meteorit: a Kölked H5 kondrit

2016 márciusáig 7 db hivatalos magyar meteoritot tartottunk nyilván, ideértve az 1857. április 15-én hullott Kaba CV3 szenes kondritot, és a legutóbb, 2012 augusztusában talált Csátalja H4 kondritot. Hogy ez mennyire kevés vagy sok, azt a kedves Olvasó ítéletére bízom. Mindenesetre évtizedek óta érlelődik az a gondolatom, hogy akár a véletlen folytán, akár a fémkeresők (mára betiltott, de ettől még létező) használatával, előbb vagy utóbb, de valaki fog találni friss vagy korábban hullott magyar meteoritot. A „magyar” alatt a jelenlegi Magyarország területét értem, ugyanis a Meteoritical Society (röviden MetSoc) nyilvántartása szerint ahhoz az országhoz sorolandó a meteorit, amelynek jelenlegi határain belül hullott vagy találták. Így pl. az 1882-ben Erdélyben hullott mócsi meteorit Romániához sorolandó.

Előzmények

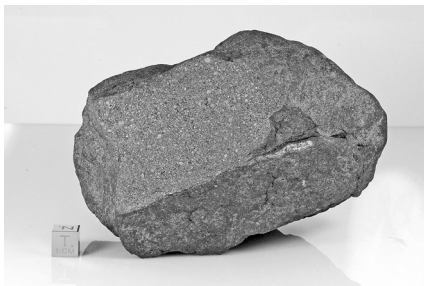
Közel 20 éves meteoritikai tapasztalataim alapján az a határozott véleményem alakult ki, hogy a hazai nedves mérsékelt égövi klíma és az oxidatív talajszerkezet miatt a régen, akár több száz éve hullott kőmeteoritok, vagyis a kondritok és akondritok, valószínűleg erősen elmállott állapotban fognak előkerülni. Illetve ezek mérete várhatóan a több kg-os, és nem a néhány g-os tartományba fog esni, ugyanis a nedvesség elporlasztja a kisebb darabokat. Magyarán csak a nagyobb darabok élhetik túl a földi mállást. Így volt ez a 2012-es megtalálású 16 kg-os csátaljai kondrit esetében is, amely kb. 40 cm mélyről, nedves talajból egy szántás alkalmával került elő. Felületén az eredeti fekete olvadási kéreg megsemmisült, a szilikátos ásványok átalakultak erősen oxidált és kb. 1–1,5 mm vastag kéreggé, sőt a belsejében is megfigyelhetőek ezek a folyamatok.

Az érdeklődők évtizedek óta küldik az általuk meteoritnak gondolt mintákat hazai természettudományos intézményekbe, egyetemekre, geológusokhoz stb. Csak jómagam kb. 350–400 „álmeteoritot” vizsgáltam meg, de a csátaljai kondriton kívül mindegyik földi eredetűnek bizonyult. A hazai intézményeknél sem jobb a helyzet. Hogy ezen javítsunk, arra jutottam, hogy a lehető legtöbb fórumon meg kell ismertetni az embereket elsősorban azzal, hogy hova kell beküldeni a gyanús meteoritot, másodszorban, hogy mire kell figyelniük a gyakori földi minták kiszűrésekor, mint pl. sűrűség $3,5 \text{ g/cm}^3$ körüli, vonzza-e a mágnes, nem üreges, buborékos-e. Szabadidőmben a különböző fórumokon ingyenesen állok rendelkezésre a megtalált minták kiszűrésében, vizsgálatában, így sok helyen már egyenesen hozzám fordulnak, ha találnak valamit. Gyakran egy kép is elég, esetleg néhány egyszerű otthoni mérés, de néha részletesebb vizsgálat szükséges az azonosításhoz. Elégé időrabló az ilyen munka, de feladni nem szabad, mert akkor esélyt sem adunk a pozitív találatra. Az újonnan megtalált kölked meteorit is hasonló körülmények között került hozzám.

A megtalálás

A gyanúsnak gondolt mintát 2016 márciusában ismeretlen megtaláló juttatta el otthoni laboromba az egyik, meteoritok iránt lelkesedő ismerősömön keresztül, mint „nehéz követ”, amely két ásonyomnyi mélységből került elő nedves (!) talajból, egy rétről. A mintát Kölked határában, a falutól kb. 1 km-re Ny-ra találták, 2016. március elején. A megtalálás konkrét körülményeiről csak nem megerősített információk álltak rendelkezésre, vélhetően a követ két személy kincskeresés közben találta, és mint nehéznek tűnő tárgyat megtartotta és hazavitte,

hátha jó lesz valamire. Mivel hazánkban a hullott vagy talált meteorit az államot illeti, akárcsak az 1711 előtről származó muzeális leletek, így talán a megtalálók nem merték azt hivatalosan bejelenteni, de valamilyen céljuk lehetett vele, mert a minta ugyan rossz minőségben, de már megvágva érkezett hozzám. Mint említettem, sok ilyen álmeteoritot kapok, így először nem is tulajdonítottam a dolognak túlzott jelentőséget. A megtalálók csak azzal a feltétellel juttatták el hozzám a mintát, hogy ha az tényleg meteorit, akkor bizonyos összeget kell fizetnem érte, amit később meg is tettem. A dilemma kettős volt, ugyanis tudtam a vonatkozó törvényi bejelentési kötelezettségről, ugyanakkor, ha erőltetem a megtalálónál a törvényes keretek betartását, hiába a sok internetes fórum, megszerzett meteoritikai ismertség, befektetett munka, akkor ezek a „körök” valószínűleg soha többé nem juttatnak el se hozzám, se máshova esélyesnek gondolt mintát. Így végül a tudomány számára talán leginkább megfelelő módon szereztük meg a mintát – egyébként ki tudta volna megmondani, hogy a „nehéz kő” hol áll meg...



A meteorit eredeti tömege a kondrumokkal és az 1 cm-es mérőkockával. Figyeljük meg a közepesen mállott kérget!

Azonosítás és petrográfiai elemzés

Az 1,25 kg-os, kívül levelesen rétegzett, sárgás-vöröses-barnás színű, laza kérges lelet március harmadik hetében került a kezembe. Jó jel volt, hogy a minta elsőre nehéznek tűnt (FeNi tartalom?), viszont a belseje az erősen mállott NWA sivatagi

meteoritokéra emlékeztetett, de itt hiányzott az ún. sivatagi máz (l. cikkemet a benešovi meteoritokról – www.csillagaszat.hu).

A meteoritjelölt makrofotós dokumentálása után, amit csak esélyesnek tűnő daraboknál végzek el, az alpmérések következtek, melyek során a következőket állapítottam meg:

- felülete erősen mállott, regmaglipetek, beöblösödések nem látszanak rajta,
- FeNi fémszeplők nem látszanak a vágási felületen,
- az erős N52-es földi állandó mágnes határozottan vonzza,
- sűrűsége 3,15 g/cm³, tehát kondrit tartomány – ez rendkívül biztató,
- nikkelt nem mutatott ki a dimetil-glioxim teszttel.

Ezek után döntöttem úgy, hogy a meteoritot etil-alkoholos hűtéssel, speciális vágó- és preparáló laboromban megvágom illetve a vágási felületet vizsgálatra gyémánt csiszológátárcsán előkészítem. A preparálás után szárítás következett, majd a részletes mikroszkópos vizsgálat, melynek során megállapítottam, hogy a vágási felületen radiális-piroxén (RP) és sávós-lemezes-olivin (BO) kondrumok láthatóak. Tehát a minta meteorit, méghozzá kondrit, ugyanis ezek a kondrumok (pár mm-es ásványi gömböcskék) kizárólag kondritokban fordulnak elő, földi kőzetekben nem. Talán már éjfél lehetett ekkor, de a hideg is kirázott, hogy új magyar meteoritot tartok a kezemben. A vizsgálatot tovább folytatva meglepődve tapasztaltam, hogy fémesen csillogó FeNi foltok/szeplők ugyan nem láthatók, viszont átalakult FeNi-szulfid (troilit) övezi a kondrumokat. A Ni teszt negatív eredménye azonban továbbra is aggasztott, hova tűnhetett a H kondritokra oly jellemző Ni? Másnap a részletesebb tudományos vizsgálatokhoz további szeleteket készítettem, amelyekből mikroszkóp tárgylemezre ragasztott vékonycsiszolatokhoz juthatunk. Hat ilyen csiszolatot készítettem, és azonnal mikroszkóp alá helyeztem azokat. Interferenciaszínekben pompázó változatos olivin- és piroxénkondrumok bukkantak fel, hihetetlenül szép meteoritot

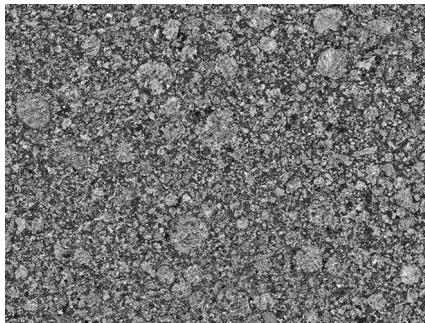
látam! Mikroszkópom reflexiós üzemmódja (azaz visszavert fényű polarizációs) azonnal megmutatta, hogy szabad szemmel azért nem láttam csillogó FeNi fémszeplőket, mert azok szulfidfázissá alakultak, talán a meteoritot sokáig érő nedvesség hatására. Ezt majd a részletesebb geokémiai elemzés döntheti el, csakúgy, mint az általam ki nem mutatott Ni tartalmat.

Ekkor már nem volt más hátra, mint értesíteni a hazai tudományos intézetekben meteoritikával foglalkozó ismerőseimet, hogy bejelentsem az új meteoritot. A kényes momentumokat is említve beszámoltam a részletekről és a sikeres azonosításról. Kubovics professzor úr is egyetértett az eljárásommal, a cél ugyanis a meteorit megszerzése volt tudományos vizsgálatok és végleges kiállítás céljára. A beszélgetések során kiderült, hogy pénz és időhiány, illetve a procedura elhúzódása miatt egyetlen hazai intézmény sem vállalja a meteorit első és részletes geokémiai, petrográfiai leírását, azaz klasszifikációját. Mivel már korábban gyakorlatot szereztem ilyen klasszifikációban, több Északnyugat-Szaharában talált korábbi meteoritomnál (pl. NWA 8255, 8256, 10669 stb.), felajánlottam, hogy külföldi szakmai és IMCA kapcsolataimat felhasználva saját költségemre elvégeztetem a vizsgálatokat az Új-Mexikói Egyetemen Carl Agee professzor úrral. További probléma volt, hogy a MetSoc jelenleg érvényes protokollja előírja, hogy a klasszifikált meteoritból minimum 20 g mintát, vagy ha az kisebb mint 20 g, akkor annak 20%-át ún. Repository Home-ban (meteorittárban) kell elhelyezni későbbi tudományos vizsgálatok céljára. Hazánkban csupán három ilyen hely van, így került egy 22 g-os szelet az SZTE bajai Csillagvizsgáló Intézetébe, megfelelő tárolási körülmények közé.

A meteorit összetétele

A meteorit első hazai bemutatkozására az MTA Geonómiai és Planetológiai Albizottságának 2016. március 29-i ülésén került sor. Az itt elhangzott előadásom után

a rendelkezésre álló vékonycsiszolati képek és egy gyors mikroszkópos megtekintés után Kubovics professzor úr annak a sejtésének adott hangot, hogy a meteorit eredeti ásványi összetétele megváltozott, azaz részben elmállott. Az olivinek töredezett állapota metamorfózisra, esetleg sokkolódásra enged következtetni, a FeNi-szulfid kondrumok körüli erős jelenléte, pedig vízkisülés hosszú idejű hatására utal. Utólag tanulmányozva Kölked település hidrológiai viszonyait kiderült, hogy a megtalálási helyszín a Duna árterébe esik/esett, ami egybecseng a megváltozott geokémiai jellemzőkkel. A hullás korára becsült érték nem adható, ahhoz további precíz mérések szükségesek, de akár több száz vagy akár ezer év is lehet.

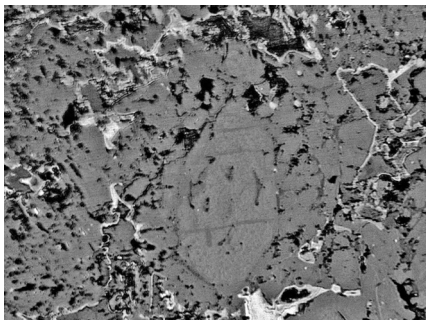


A meteorit feltűnően ép kondrumjai és a mátrix

A későbbiek folyamán megérkezett az Új-Mexikói Egyetem részletes elemzése, miszerint a meteorit H5 petrológiai osztályú, tehát egy erősen felmelegedett ősi kiségitest anyagából származó kondrit (kő) meteorit, a felmelegedés kb. 400–600 °C tartományba eshetett. A kondrumok határai és a mátrix (minden, ami nem kondrum) emiatt a közepesnél erősebb fokon szétestek, darabolódtak. A csiszolati képeken ez kiválóan látszik. A H5 meteorittípus az egyik leggyakoribb kőmeteorit típus az L6-os mellett. A feltételezések szerint ez a gyakoriság a 470 millió éve, az ordovicumi időszakban történt feltehetően két H és L összetételű kisbolygó összeütközésével lehet összefüggésben.

No	Név	típus	Hullott/talált	Időpont	Tömeg	Megjegyzés
1.	Kaba	CV3 szenes kondrit	hullott	1857.04.15.	3 kg	Az első CV3-as a világon!
2.	Nagy-Vázsony	IVA vas	hullott	1890.01.	1,98 kg	Azonos a volt kaposfüredirel
3.	Ófehértó	L6 kondrit	hullott	1900.07.25.	3,75 kg	
4.	Kisvarsány	L6 kondrit	hullott	1914.05.24.	1,55 kg	1956-ban több minta elveszett
5.	Nyírábrány	L/LL4-5 kondrit	hullott	1914.07.17.	1,1 kg	
6.	Mike	L6 kondrit	hullott	1944.05.03.	224 g	1956-ban több minta elveszett
7.	Csátalja	H4 kondrit	talált	2012.08.	16 kg	
8.	Kölked	H5 kondrit	talált	2016.03.	1,25 kg	

Az analízis szerint a kölkedi meteorit sokkoltsági foka S3, azaz közepesen sokkolt, a sokkoltság a nyomásviszonyok korabeli mértékére utal, ez 15–20 GPa közötti hatalmas nyomásra utal. Polarizált fényben az olivinben gyenge törések, sötét sokkolási erek és néhány olvadékolt zsebszerű csomó látható. Kondritunk mállási foka (weathering) közepesnek mondható, azaz W3-as, itt erős fém és troilit oxidációt tapasztalunk, akár a fémes tartalom 60–95%-án.



Egy olivinszemcse reflexiók megvilágításban. A fehér, világos részek a FeNi-szulfidok

A megvágott felületen viszonylag sok sértetlen, 1 mm alatti kondrium látható, a meteorit mátrixa nagy porozitású és 0,1–0,3 mm-es nyílt repedések is megfigyelhetők. Valószínűleg a mállás miatt a külső kéreg szerkezete eltér a belső részektől, de külön klaszterek, breccsás zónák hiányoznak, eltérően a csátaljai kondrittól, melyet Kölkedtől légvonalban mindössze 25 km-re találtak. Természetesen a két meteorit egyazon hullásból származó azonossága először bennem is felmerült, de a geokémiai összetételük más, így ez kizárható. Az olivin mellett alacsony Ca tartalmú piroxént, FeNi-szulfidot, baritot, illetve augitot is kimérték.

Az amerikai klasszifikációs jelentés végül is sürgősséggel benyújtottam a MetSoc nevezéktani bizottságához (Nomenclature Committee), amit meglepően gyorsan elfogadtak. 2016. június 6-án vált hivatalos magyar meteorittá a *Kölked H5 S3 W3* nevű kondrit. Ez lett a nyolcadik hivatalos magyar meteorit, melynek fő tömege várhatóan a Magyar Természettudományi Múzeumban kerül kiállításra. Álljon itt egy időrendi lista a hivatalos magyar meteoritok adataival a MetBull szerint (l. fent)!

Záró gondolatok

A tűzgömbmegfigyelő és a biztonsági kamerarendszerek, és egyéb technikai eszközök rohamos terjedésével, fejlődésével számolva valószínűsíthető, hogy a nem túl távoli jövőben új magyar szemtanús hullású, vagy akár talált meteorit kerülhet kezünkbe, de mi ekkor a teendő? A március végi MTA albizottsági ülés során a jelenlévőknek felvettem, hogy a várható jövőbeni hullások/találások miatt az MTA szakmai albizottságának ki kellene dolgoznia egy protokollt, hogy mi a teendő frissen hullott, illetve talált meteorit esetén, és ezt minél szélesebb körben terjeszteni kell. Ez a cselekvési lista remélhetőleg hamarosan elkészül, addig is javasolom, ha valaki meteoritot vagy meteoritnak vélt mintát talál és szeretné azt bevizsgáltatni, keressen bátran személyesen, vagy a Magyar Természettudományi Múzeumot (Dr. Papp Gábor, Jánosi Melinda), az ELTE TTK Kőzettan-Geokémiai Tanszékét (Prof. Kubovics Imre) vagy az ELTE Csillagászati Tanszékét (Dr. Bérczi Szaniszló).

Kereszty Zsolt

Halvány téli emlékek

A már messze járó 2015/16-os téli hónapokban a júniusi számunkban feldolgozott Catalina mellett két PANSTARRS-üstökös ért el 10 magnitúdó feletti fényességet, a nyolc észlelő által tavaly december és idén február között észlelt további húsz vándor viszont jóval halványabb volt ennél, hatot közülük hiába is kerestünk. A rovatához érkezett 23 vizuális észlelés nem sok, mutatja a téli rossz idő hatását, és a 66 fotó is döntő részben egy észlelőnek köszönhető. Pedig a két fényesebb üstökös érdemes lett volna követni, szép porcsóváik és egyikük kitörése izgalmassá tette a Catalinán túli világot is.

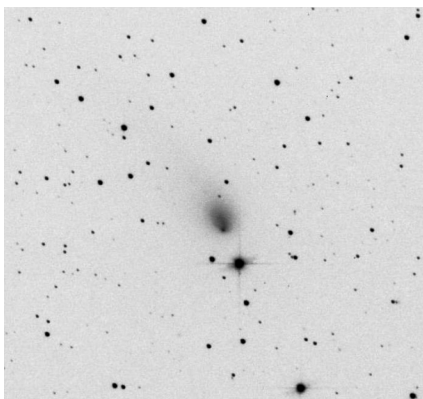
C/2013 X1 (PANSTARRS)

Az Oort-felhőből érkező égitestet 2013. december 4-én fedezte fel a Panoramic Survey Telescope & Rapid Response System (Pan-STARRS). Az ekkor 20,2 magnitúdós, 8,9 CSE-re járó üstökös 2016. április 20-án 1,314 CSE-re közelítette meg a Napot. Sajnos ekkor pont a Naprendszer áttelleges oldalán járt, ám az ezt megelőző hónapokban kedvező helyzetben tartózkodott, így folyamatosan figyelhetjük növekedését. A 2015-ös nyár végén még csak egy 15 magnitúdó körüli apró folt volt, de az őszi hónapokban gyorsan fényesedett 13 és 10 magnitúdó között (l. Meteor 2016/5., 27. o.), így a téli hónapokban már binokulárokkal is elérhető volt.

Decemberi észleléseink sorát azonban a fotósok nyitották, Hadházi Csaba mindjárt december 1-jén este készített róla egy felvételt. A Naptól még 2,4 CSE-re járó vándoron meglátszott a több éve tartó porkibocsátás, kómája igen bonyolult szerkezetűnek mutatkozott. A látványt egy elliptikus, 1,2x1,8'-es, éles szélű fényplató uralta, melynek peremén, ám nem a nagytengely végénél, hanem kicsit oldalra tolódva látszott a 16 magnitúdó körüli nucleus. Ebből egy halvány, fél ívpercnyi, ívelt anyagkilövellés indult ki, beágya-

Név	Észl.	Műszer
Dömény Gábor	1d	4/135 t
Hadházi Csaba	1d	20,0 T
Kárpáti Ádám	3	22,0 T
Nagy Mélykúti Ákos	58d	8,0 L
Sárnecky Krisztián	4	20x60 B
Szabó István	3d	8,0 L
Szabó Sándor	11	60 T
Tóth Zoltán	5	60 T

zódva az elliptikus porkómába, amelynek folytatásaként, a nagytengelytől kicsit elgömbülve látszott a sokkal halványabb, 5'-ig nyújtózó, PA 60 irányban látszó porcsóva. A csóva szélessége a kómával egyezett meg, de keleti irányban egy rövidebb, 2' hosszú anyaglepel tapadt hozzá.



A C/2013 X1 (PANSTARRS)-üstökös bonyolult szerkezetű kómája Hadházi Csaba december 1-jei felvételén

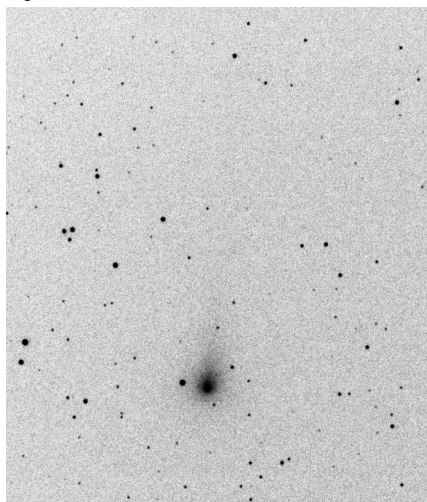
Az időszak első vizuális észlelését Szabó Sándor készítette december 10-én: „60 T, 78x: A fényes magból észak felé indul meg az anyagsugár, ami 1' után keletnek fordul, és 8' hosszú csóvát alkot PA 50–70 fok irányában. Itt az anyag balra (az óramutató járásával ellenkező irányban) fordul. A 2,0 ívperces, 10,8 magnitúdós kómában egy 13,8 magnitúdós csillag foglal helyet.” Ezt követően hosz-

szabb szünet következett, mígnem 28-án este Sárneckzy Krisztián egy 20x60-as binokulárral észlelte a Pegasus és az Andromeda határánál közeledő üstökös, melynek 5 ívperces, diffúz kómáját 9,3 magnitúdóra becsülte. Nagy Mélykúti Ákos ugyanekkor 11 magnitúdós fotografikus összfényességet becsült, majd másnap ismét lefotózta Hadházi Csaba, akinek felvételén már nem annyira szabályos ovál a fényes, belső kóma, mint a hónap elején. Csóva felőli része „kinyílt”, és némi átmenettel olvadt a több ívperces porlepelbe. Az év utolsó megfigyelését Dömény Gábor készítette szilveszter este, a 25x45 másodperces felvételen a csóva 4 ívperc hosszan követhető.

Januárban a dél felé tartó üstökös láthatósága gyorsan romlott, emiatt – és nem kis részben a pocsék időjárás miatt – csökkent az észlelések száma, pedig a hónap első napjaiban lett volna mit nézni rajta. Kárpáti Ádám január 3-án este döntött úgy, hogy a derültet kihasználva az üstökös felé fordítja 22 cm-es reflektorát: „A levegő viszonylag párás, így nem sok reménnyel ültem a távcső mellé. Hát ezzel az üstökösrel mi történt? A néhány napja még jellegtelen folt most fényesen, 8,5 magnitúdósan mutatkozik a látómezőben. Határozott sűrűsödés látható a centrum felé, a 2,5 ívperces kóma közepén csillagszerű mag ül.”

A külhoni észlelések alapján 2-án este még semmi különös nem látszott az üstökösön, ám 3-án napközben egy legalább 1 magnitúdós kitörés történt, amelyet Szabó István szintén 3-án készült fotói alapján a gázok domináltak, hiszen a kerek kómának határozott zöld színe volt. A megnövekedett anyagkidobódás a csóvára is jó hatással volt, amely a 32 perces összegképen 8–10 ívperc hosszan követhető. Ezután sajnos hosszú szünet következett a megfigyelésekben. Amikor Nagy Mélykúti Ákos január 28-án este lefotózta, a kitörés már lecsengett, de a csökkenő naptávolság miatt egyébként is növekedő aktivitás és a kitörés által a csóvába juttatott por összességében 12–15 ívpercre növelte a csóva hosszát, miközben a kóma 3'-esnek mutatkozott.

Februárban sajnos gyorsan romlott láthatósága, a hónap végére gyakorlatilag elérhetetlenné vált, így csak egyetlen hóeleji megfigyelésünk van. Nagy Mélykúti Ákos észlelte utoljára napközelsége előtt a vándort február 6-án este, 8x50 másodperces fotóján klasszikus megjelenéssel mutatkozik a 2013 X1: „A kóma kb. 3x3,5 ívperc átmérőjű, csepp alakú, PA 70 irányban megnyúlt, DC 5-ös. A csóva PA 70 irányban folytatódik a kómából, fokozatosan halványodva nagyjából 15 ívperc hosszan követhető.”



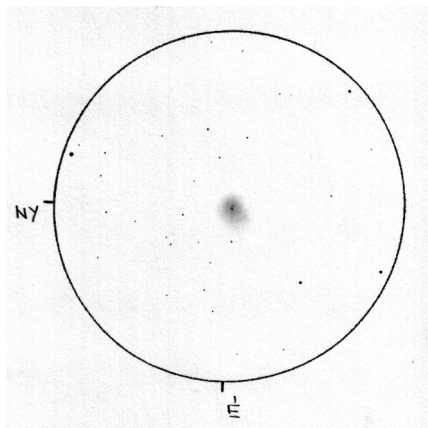
Nagy Mélykúti Ákos február 6-ai felvételén klasszikus megjelenést mutat a C/2013 X1 (PANSTARRS)-üstökös

Sajnos a tavaszi hónapokban előbb együttállásba került a Nappal, majd negatív deklinációja miatt mindössze pár fok magasra emelkedett a hajnali égen, rendkívül megnehezítve észlelését a mi földrajzi szélességünkéről. Ennek ellenére sikerült még megfigyelnünk, de erről majd következő rovatunkban lesz szó.

C/2014 S2 (PANSTARRS)

A 2014. szeptember 22-én felfedezett alig 20,9 magnitúdós üstökös az eredeti számítások szerint csak 14,5 magnitúdóig fényesedett volna, de 2015. december 9-ei,

2,101 CSE-s napközelsége idején nagyobb binokulárral is könnyen megfigyelhető volt. A 2100 éves keringési idejű vándor tavaly augusztus elejéig a várakozásoknak megfelelően fényesedett, ám ezt követően aktivitása drámai módon erősödött, és három hónap alatt 16-ról 10 magnitúdó környékére fényesedett (l. Meteor 2016/4., 29. o.).

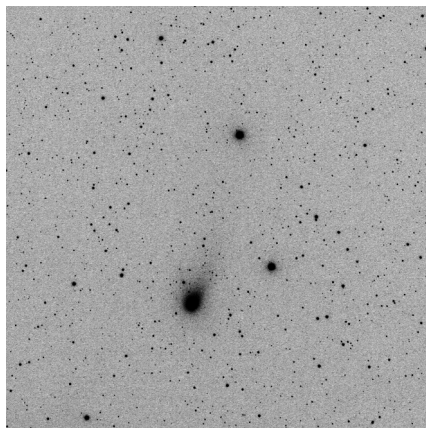


A C/2014 S2 (PANSTARRS)-üstökös elnyúlt kómája Kárpáti Ádám december 13-ai rajzán (22,0 T, 60x, LM=47)

Decemberben nagy népszerűségnek örvendett a Dracóban járó vándor, a vizuális észlelések sorát Sárneckzy Krisztián nyitotta 7-én hajnalban. A napközelsége előtt két és fél nappal, bolygónktól 1,91 CSE-re járó üstökös könnyű látvány volt egy 20x60-as binokulárral, 7-es, kör alakú, közepesen sűrűsödő kómája egy 8,7 magnitúdós csillag fényével világított. A perihélium után egy nappal Szabó Sándor egy jóval nagyobb távcsővel is szemügyre vette: „60 T, 78x: Nagyon érdekes, üstökös, a magból DK felé indul egy háromszög alakú anyagkiáramlás, ami aztán ÉK felé fordul és PA 340 fok irányába szétterülve 3–4' hosszan csóvát alkot. Az anyag jobbra (órámutató járásával megegyezően) csavarodik. Az 1,8 ívperces csóva összfényessége 9,2 magnitúdó.” Az északkelet felé induló kiáramlást 14-én hajnalban a 22 cm-es reflektorral észlelő Kárpáti Ádám is észrevette, aki 3 ívperces kóma mellett 9,5 magnitúdós fényességet becsült. A 2015-ös év és egyben

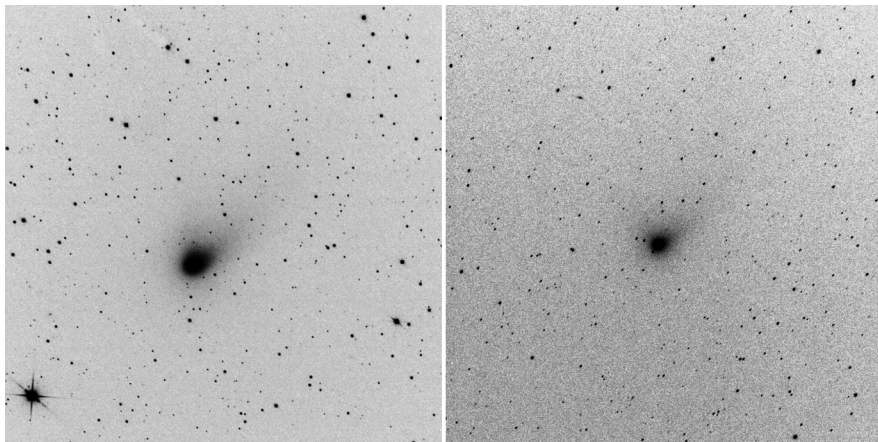
a téli időszak utolsó vizuális megfigyelését Sárneckzy Krisztián készítette december 30-án este, de a három héttel korábbihoz képest semmit sem változott az üstökös binokuláros megjelenése.

Fotografikusan eleinte csak Nagy Mélykúti Ákos követte, december 2-a és 28-a közötti felvételein végig egyértelműen látható a Szabó Sándor által már említett csóvaviszszafordulás. Az év utolsó napjaiban aztán Szabó István és Hadházi Csaba is aktivizálta magát, előbbi mérései szerint a kométa fotografikus fényessége 10,2–10,1 magnitúdó volt, az északnyugatra mutató, enyhén ívelt porcsóva pedig 13–15 ívperc hosszan sejthető, köszönhetően a negyven perc feletti expozíciós időnek.



A C/2014 S2 (PANSTARRS) enyhén ívelt porcsóvája Szabó István december 30-ai felvételén

Januárban és februárban észlelőink sajnos elfeledkeztek róla, egy fotó kivételével valamennyi megfigyelésünket Nagy Mélykúti Ákos készítette. A kivétel pedig Hadházi Csaba kiváló január 13-ai fotója, amelyen a 7–8 ívperces, PA 340 irányba mutató főcsóva mellett egy attól elkülönülő, halványabb, PA 25–30 felé álló porlepel is sejthető. Ezt a másodlagos csóvát februárban Nagy Mélykúti Ákos is lefotózta, miközben a kóma belsejében továbbra is szépen látszott az üstökös mögött 180 fokban visszaforduló porcsóva, amely a legjobb estéken 10 ívperc



A C/2014 S2 (PANSTARRS) kétágú, egyre szétnyíló porcsóvája Hadházi Csaba január 12-ei (balra) és Nagy Mélykúti Ákos február 11-ei (jobbra) felvételén

hosszan látszódott. Mivel a következő hónapokban csak nagyon lassan halványodott, tavasszal is aktívan követtük.

Húsz halvány üstökös

A két PANSTARRS-üstökösön túl tizen-négyszáz 13 magnitúdónál halványabb üstökösöt sikerült észlelnünk, ám hat (C/2014 W11, C/2015 GX, P/2015 Q1, 19P/Borrelly, 65P/Gunn, 252P/LINEAR) rejtve maradt észlelőink előtt. A vizuális észleléseket Szabó Sándor és Tóth Zoltán, míg a fotografikusakat Nagy Mélykúti Ákos készítette, összefoglalóinkban a „v” vizuális, a „p” fotografikus adatot jelent.

Ezúttal fotografikusan észleltük a Jupiter távolságában járó, idén májusban napközelségre került C/2011 KP36 (Spacewatch)-üstökösöt, melynek fényessége december 2-án 15,5p magnitúdó volt. A C/2013 V4 (Catalina) tavaly októberben érte el a Jupiter távolságában húzódó napközelpontját, idén február 6-án szinte csillagszerű megjelenés mellett 16p magnitúdós volt.

Számos megfigyelést kaptunk a március 10-én napközelségre jutó ($q=2,670$ CSE), circumpoláris helyzetben látható C/2014 W2 (PANSTARRS)-üstökösről. Tavaly decemberben 15” átmérőjű, másfél ívperces csó-

vát mutató égitestként mutatkozott a felvételeken, fényessége 13,5–14p magnitúdó között volt, míg december 10-ei vizuális észlelésünk szerint egy 0,8 ívperces, 13,4v magnitúdós ködösség volt. Januárban és februárban – talán csökkenő földtávolságának köszönhetően – valamivel nagyobbak mutatkozott, porcsóvája továbbra is tölcser alakot öltött, és fényessége sem változott lényegesen.

A korábbi 1 méteres távcső helyett egy új, 3,5 méteres műszerrel újrainduló LINEAR program első felfedezése lett a C/2015 TQ209 (LINEAR) nevű vándor, amely idén augusztusban érte el 1,413 CSE-s napközelpontját, sajnos a Naprendszer velünk ellentétes oldalán. Az alacsony abszolút fényességű üstökös vizuális észlelőink pillantották meg január 29-én este, a mindössze negyed ívperces égitest fényessége 16,0v magnitúdó volt. Sokkal ígéretesebbnek tűnik a C/2015 V2 (Johnson)-üstökös, amely 2017 tavaszán 7 magnitúdó körüli fényességet is elérhet, ám a 2016. január 28-ai első fotónkon még csak egy ötezerszer halványabb, 16,5p magnitúdós, csillagszerű égitest volt. Februárban megjelenése és fényessége sem sokat változott. A gyenge aktivitású, 86,2 éves periódusú, Halley típusú pályán járó C/2015 X8 (Elenin)-üstökösöt január 29-e hajnalán látták

vizuális észlelőink, de a 9–10 ívmásodperces, 16,0–16,2 magnitúdós égítést nem égett bele örökre a retinájukba.

A tavaly novemberben napközbe kerülő, de igen rossz láthatóságú 10P/Tempel-üstököst alacsonyan, az alkonyati égen sikerült lefotózni december 28-án, a másfél ívperces, kerek folt fényessége 13p magnitúdó volt. A híres 67P/Churyumov–Gerasimenko-üstökös távolodását öt december 21-e és február 6-a között készült felvételen követtük, 15,5p magnitúdó körül stagnáló fényessége csökkenő földtávolságának, és a napközelség után csak igen lassan csökkenő aktivitásának volt köszönhető. Az idén júliusban – sajnos nagyon rossz láthatóság mellett – napközbe került 81P/Wild-üstökös december 26-án 14,5p magnitúdós volt, egy hónappal később már 13,7p magnitúdós, miközben vizuális észlelőink kétharmad ívpercnyi, 13,6–13,7v magnitúdós égítések írták le. Februárban már csak fotografikusan követtük a karakteres központi sűrűsödést mutató, de nem sokat fényesedő vándort.

Január folyamán érte el perihéliumát ($q=2,187$ CSE) a 116P/Wild-üstökös, melynek decemberi és januári 14,5p magnitúdó körüli fényessége elmaradt a várakozásoktól. Kedvező láthatósága miatt nagy népszerűségnek örvendett a tavaly novemberben napközbe ($q=1,485$ CSE), majd decemberben földközbe ($\Delta=0,548$ CSE) kerülő 230P/LINEAR, amely december végén kiterjedés nélküli, 14p magnitúdós égítések látszott. Ezt követően gyors halványodásba kezdett, január végén már csak 15,5v és 16p magnitúdó körüli fényességet észleltünk, február 6-án pedig már nem is látszott felvételeinken. A földsúroló üstökösök közé tartozó 249P/LINEAR sajnos november 26-ai perihéliuma ($q=0,499$ CSE) után nem került 150 millió km-nél közelebb hozzánk, így december 28-án csak egy szinte csillagszerű, 15,7p magnitúdós égítések mutatkozott, míg a 11,8 év után most először visszatérő 329P/LINEAR–Catalina január 18-án este 15p magnitúdónál is halványabb, apró ködösség volt csak.

Sárneczky Krisztián

MCSE belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként!

Név:

Cím:

Szül. dátum: E-mail:

A rendes tagdíj összege 2016-ra 7300 Ft (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2016 és a Meteor c. havi folyóirat 2016-os évfolyama).

Tagilletmény: Meteor csillagászati évkönyv és a Meteor c. havi folyóirat.

Tagjaink **ingyenesen** vehetnek részt a **Polaris Csillagvizsgáló** valamennyi programján, **kedvezményt kapnak a Pannon Csillagdában, Budapesti Távcso Centrum** egyes SW termékeire és a **Puskás Fotó Mammot** I-ben található üzletében.

A tagdíjat átutalással kérjük kiegyenlíteni (bankszámla-számunk: 62900177-16700448), a teljes név és cím megadásával. Személyesen a Polaris Csillagvizsgáló esti bemutatói alkalmával lehet intézni a belépést. MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.

Szezonális szépségek – világító felhők és ritka halók

Az utolsó tavaszi hónap során viszonylag kevés észlelni valónk volt, így a májust a június-július hónapok jelenségeivel együtt dolgoztam fel. A két első nyári hónap viszont szerencsére alaposan megdolgoztatta az észlelőinket. Kezdjük tehát a májussal!

Május 1-jén a délutáni órákban Kósa-Kiss Attila halvány 22°-os naphalót látott, majd 2-án kora reggeltől a déli órákig szintén 22°-os halót, de már látványosan fényes kiadásban – Hadházi Csaba szintén látta s a délelőtti során le is fotózta. Szintén 2-án Rosenberg Róbertnél napkoszorú látszott, érdekesség, hogy a koszorút alkotó altocumulus hullámain Kelvin-Helmholtz-instabilitás is megjelent. 4-én Kósa-Kiss Attila késő délelőtti felső érintő íve észlelt, majd hamarosan megjelent egészen a fényes 22°-os haló is, ami aztán kora estig látható is maradt. 8-án Hadházi Csaba a holdsarlót hamuszürke fénnel fotózta le. 13-án Szöllősi Tamás fényes felső érintő ívet fotózott, elég halványan, de látható volt mellette a 22°-os naphaló is. 15-én Rosenberg Róbert a Hold-Jupiter-együttállást örökölte meg. 16-án Kósa-Kiss Attila a délelőtti órákban látható 22°-os naphalót figyelt meg, teljes gyűrűben és fényesen pompázott a jelenség. 17-én Rosenberg Róbertnél gyönyörű krepuszkuláris sugarak jelentek meg az alkonyi égen. 19-én késő délután Szöllősi Tamásnál 22°-os haló és bal oldali melléknapp látszott. Ugyanekkor Kósa-Kiss Attila rendkívül fényes zenitkörüli ívet figyelt meg – a létrehozó felhőzetet is leírta: „silécszerű, sugárirányú felhőn, Cirrus uncinus radiatuson” – ez a cirrusztípus különösen élénk színű halóelemeket szokott hozni, e felhők általában gyorsan vonulnak, így tartsuk rajta szemünket lehetőség szerint folyamatosan, mert a létrejövő jelenségek is jellemzően rövid életűek, ám annál feltűnőbbek.

27-én a rovatvezető a nyári, magas napállás-hoz kötődő horizontkörüli ívet figyelte meg – a jelenséghez 58 foknál magasabban álló

Nap szükséges, így hazánkban néhány hétre korlátozódik a megfigyelhetősége, ezért, bár eredetét illetően gyakori jelenség volna, földrajzi elhelyezkedésünk okán ritkaság.

A hónap hátra lévő részlelései mind csak Kósa-Kiss Attila nevéhez kötődnek: 27-én a déli órákban halvány 22°-os halót, 29-én szintén halvány 22°-os halót, ezen a napon bő 10 órán át jelen volt nagyszalontai égboltján a jelenség; a késő délutáni órákban fényes kísérőelemek jelentek meg: felső érintő ív, bal oldali melléknapp, majd zenitkörüli és felső oldalív. E pazar jelenségeket egy, május végén nem túl gyakori mediterrán ciklon előtt vonuló fátyolfelhőzet hozta létre. Szintén 29-én Rosenberg Róbert késő délután fotózott melléknappot, képe különlegessége, hogy a vízparttól a jelenség tükörképét is meg tudta örökíteni.

A júniusi égbolt szerencsére már sokkal több jelenséggel örvendeztette meg az észlelőket, köztük különlegességek és ritkaságok is szerepeltek. Hadházi Csaba nyitotta a hónapot, 22°-os haló, melléknappok és felső érintő ív volt hajdúhadházi égen, ugyanekkor Kósa-Kiss Attilánál a késő délutáni órákban fényes felső érintő ív, halvány 22°-os haló és felső oldalív, fényes zenitkörüli ív és bal oldali melléknapp jelent meg Nagyszalonta felett. 3-án szintén ő figyelt meg a déli órákban, 3,5 órán keresztül látszó fényes 22°-os halót. 4-én a rovatvezetőnél a reggel során 22°-os haló, felső érintő ív, melléknappok és zenitkörüli ív látszott. 6-án reggel Kocsis Antal a balatonakarattyai partról a Balaton távolabbi partjain látható délibábot fotózott. 10-én Kósa-Kiss Attila halvány, de színes 22°-os naphalót figyelt meg a délelőtti órákban. 11-én Rosenberg Róbert fényes és színes 22°-os naphalót fotózott fényes felső érintő ívvel, Hadházi Csaba egészen fényes 22°-os haló jelent meg. E napon Kósa-Kiss Attilánál reggel bal oldali melléknapp, felső érintő ív, majd jobb oldali melléknapp volt, később a 22°-os haló is kialakult, délben pedig 20 percre megjelent a

színes és fényes horizontkörüli ív is. A rovatvezető ezen a napon kora reggel naposzlopot, majd melléknapot, később 22°-os halót és zenitkörüli ívet látott, a délelőtt során nagyon fényes felső érintő ívet és kb. negyed órán át látható igen ritka Parry-ívet figyelt meg. 13-án Molnár Iván látott és fotózott színes és fényes 22°-os naphalót, a rovatvezetőnél a késő délelőtti órákban látszott 22°-os haló. 15-én napnyugta után először antikrepuszkuláris, majd bő fél órával később krepuszkuláris sugár látszott a rovatvezetőnél. 16-án déli légáramlatokkal afrikai por érkezett hazánk fölé, erről elsőnek Szöllösi Tamás számolt be, ő még az éjszaka során a Hold körül látott Bishop-gyűrűt, a rovatvezető pedig a délután folyamán. 18-án a rovatvezetőnél alkonyatkor naposzlop és melléknap látszott, később a Hold körül halvány 22°-os haló. 19-én szintén a rovatvezető észlelt reggel felső érintő ívet majd fényes 22°-os halót, Kósa-Kiss Attila a déli órákban látott halvány 22°-os halót. 21-én késő délután Kósa-Kiss Attila halvány felső érintő ívet látott. 22-én ismét afrikai por borult rendkívül sűrű rétegben az ország DK-i fele fölé, a rovatvezető a napkeltét figyelte és a napkorong igen nehezen volt csak megpillantható, majd később egész nap nagy méretű opálos fényudvar vette körül a Napot. Másnap, 22-én kissé ritkábban, de szintén jelen volt a porlepel. A következő poros napunk 24-én volt, Rosenberg Róbert küldött észlelést a poros fénygyűrűről. 25-én is alig láthatóan kelt fel a Hold, illetve hajnalban a Nap is alig volt kivehető a horizonton a rovatvezetőnél. Napkelte előtt az egész égbolton áthúzódó krepuszkuláris – antikrepuszkuláris sugár látszott. A nap folyamán jelen volt a Bishop-gyűrű ismét. Ezen a napon Kósa-Kiss Attila késő délután halvány 22°-os halót figyelt meg. 26-án Hegyi Imre látott szép naposzlopot, a rovatvezetőnél volt körülírt haló kis ideig a délután során, 27-én ugyanő látott 22°-os halót, felső érintő ívet és halvány zenitkörüli ívet. 28-án Rosenberg Róbert fényes 22°-os halót fotózott. 30-án a rovatvezető igen fényes 22°-os halót és a déli órákban szintén nagyon fényes horizontkörüli ívet örökölt meg, Kósa-Kiss Attila fényes felső érintő ívet látott, Szöllösi Tamás vala-

mint Pásztor Tamás igen fényes 22°-os halót figyelt meg. Ez a nap sokfelé hozott igen látványos horizontkörüli ívet, erről a legszebb képeket Sramó Andrásról kaptuk, Bajáról. „A megszáradt ruháért mentem ki az erkélyre, amikor felnéztem az égre – és már rohantam is a fényképezőgéperért. Az látszott, hogy gyorsan változik a helyzet, ezért nem volt idő arra, hogy lerohanjak a negyedikről, és kellő „fedezéket” keressek a Nap kitakarására, ezért tudtam csak a felét fotózni. Kihajolva látszott a teljes belső kör, ráadásul egy kondenzcsík épp a Nap alatt húzódott, egy második árnyékot vetve.”



Sramó András bajai, igen élénk horizontkörüli ívet ábrázoló fotóján a nagyon színes ív a templomtornyot súrolja, még fekete-fehérben is igen látványos!

A júliust Kósa-Kiss Attila az elsején reggel látott jobb oldali melléknappal nyitotta. 2-án egy kora hajnali Hold-Aldebaran együttállást figyelhettünk meg, az idő előrehaladtával a csillag igen közel került a holdsarlóhoz, napkelte idején a tiszta levegőnek köszönhetően még megfigyelhető volt binokulárral. Fotós észlelést Laczkó Éva, Farkas Ernő és a rovatvezető küldött be. 3-án Hadházi Csaba figyelt meg 22°-os naphalót, Rosenberg Róbertnél felső érintő ív látszott. 4-én Kósa-Kiss Attila kondenzcsíkon kialakult nagyon fényes jobb oldali melléknapot látott. 5-én a rovatvezetőnél volt 22°-os haló, zenitkörüli ív és felső oldalí – ez utóbbi igen halvány volt, Rosenberg Róbert melléknapot, a 22°-os haló kis darabját látta. 6-án Kósa-Kiss Attila a kora reggel során látott fényes felső érintő ívet,

valamint halványan a 22°-os haló felső felét, Szöllősi Tamás pedig délután figyelt meg melléknapot. 7-én szintén Szöllősi Tamás látott ismét melléknapot, 8-án a rovatvezetőnél volt 22°-os haló és horizontközeli ív a déli órákban. 9-én alkonyatkor naposzlop volt, erről a rovatvezető és Rosenberg Róbert számolt be, a kora esti órákban viszont a Hold-Jupiter együttállás vonta magára észlelőink figyelmét: Piriti János, Laczkó Éva, Bakos Liza, Rosenberg Róbert és a rovatvezető számoltak be az eseményről. Az utóbbi négy észlelőnél szép élénk színű párta is övezte a Holdat az együttállás idején. 10-én a rovatvezető napnyugta után figyelt meg antikrepuszkuláris sugarakat, 11-én Rosenberg Róbertnél volt melléknapot, majd este szép erős színű holdkoszorú. 14-én késő délután Szöllősi Tamás fotózott igen színes, fényes bal oldali melléknapot. 15-én délelőtt Hadházi Csabánál ismét szép 22°-os naphaló volt, kora délután Rosenberg Róbert látta a 22°-os halót, halványabb változatban. 22-én kora reggel Kósa-Kiss Attila a 22°-os haló jobb oldali felét figyelte meg, ugyanő 25-én szintén kora reggel a fényes 22°-os haló felső felét, azután halvány jobb, majd bal oldali melléknapot látott. 27-án Hadházi Csaba napnyugta előtt jobb oldali melléknapot látott, majd napnyugta után látványos krepuszkuláris sugarakat figyelt meg, amelyeket ausztriai zivatarfelhők árnyéka okozott. 31-én alkonyatkor Keszthelyi Sándor és Sragner Márta hazafelé tartva figyelt meg antikrepuszkuláris sugarakat: „Menet közben figyeltünk fel a sugarakra a keleti égen. Először egy erős sötét sugár jött a horizontra merőlegesen, majd egy másik vékonyabb is. Ezek lefelé összetartottak éspedig a napnyugat ellenpontjába. Egy darabig csak a két sötét sugár látszott, annyi változással, hogy lassan felül elcsúsztak és így ferde szögbe kerültek a látóhatárral. 20:25-től egy harmadik sugár is előjött. Aztán így a három antikrepuszkuláris sáv maradt, illetve lassan elhalványultak és elenyészktek.”

Az eddig felsorolt tünetmények után térjünk rá a nyár fénypontjára, a világító felhőkre! Az idei nyárra jelentősen visszaesett a Nap aktivitása, így nagyon bízunk benne, hogy látványos és sok megfigyelést hozó NLC szezon

következik. Mivel a Nap extrém-UV sugárzása lebontja a magaslégtörő vízmolekulákat, ezért az alacsony naptevékenység növeli az NLC kialakulásának esélyét. Azonban annak ellenére, hogy gyakorlatilag alig volt a világító felhők szezonjában aktivitás a Napon (inkább csak a szezon vége felé, néhány napon át), a megfigyelések mégis az elvártnál jóval kisebb számban születtek. Nemcsak hazánkban, hanem a nálunk északabbi fekvésű területeken is viszonylag kevés alkalommal volt NLC, és igazán nagyon fényes jelenséget ott se tudtak gyakran megfigyelni.

Az első alkalom, amikor az idei szezonban hazánkból NLC-t lehetett megfigyelni, június 18-án késő este volt. Bakos Liza 22:40 és 23:00 között örökölte meg az év első világító felhőit. A következő hajnalon, 19-én Jónás Károly járt sikerrel, nála 02:51–03:23 között lehetett látni a halvány és a fátyolfelhőzet közt épp kilátszó NLC-t. A következő alkalmas időpont már júliusra esett, 4-én este Gulyás Krisztián, Jónás Károly, Szabó Szabolcs Zsolt, Tóth Kincső, Korpás Zoltán és Várhalmi Sándor számoltak be a jelenségről. Szabó Szabolcs Zsolt így számolt be a látványról: „Július 4-én vacsorámat befejezve belépek a szobámba, nyitva az ablak, és felkiáltok, óriási szálás szerkezetű, két nagyobb részletből álló, közel 40–45 fok szélesen elterülő, nagyjából 12–15 fok magasra húzódó csodálatos éjszakai világítófelhőt láttam, még abban az időszakban, amikor nem annyira látványosak ezek a csodálatos felhők. Azonnal riasztottam barátaimat és ismerőseimet, de sajnos mindenkit nem tudtam. Az észrevételt követő 12. percben a szolnoki csillagvizsgáló tetőteraszán várva a későn érkező amatőröket fotóztam a jelenséget, amely ekkorra, látványából jelentősen veszítve tündökölt az északi horizonton. Pár percet csúszva még épp elkapták barátaim, Tóth Kincső, Korpás Zoltán és Várhalmi Sándor a jelenséget. A nyugati fél közelebb és magasabban volt, ez látszott tovább. Szálás, sugaras, rétegzett szerkezete volt, csodás kékségben ragyogva. A keleti felet hosszabb záridős felvételeken sikerült beazonosítani. Aki nem figyelt oda, nem vette észre. Ez az esemény is tanúsítja, hogy résen kell



Bakos Liza gyönyörű képén a július 18-án esti igen látványos NLC finomszerkezete kiválóan megfigyelhető

lenni, és egymásra tekintettel időben, mielőbb jelezni az eseményt.”

Július 5-én Ladányi Tamás a Hortobágyról fotózott NLC-t, amely ez esetben ismét fátyolfelhők közé rejtőzve mutatkozott meg. Győrújfaluban Vingler Béla kissé szerencse-sebb volt, nála kevesebb felhő volt az égen, így az alacsonyan megjelenő, de szép fényes NLC remekül megmutatta magát. Az újabb alkalom az NLC megfigyelésére július 10-én hajnalban adódott, a korai időpont ellenére Klajnik Krisztián, Bakos János, Fodor Balázs, illetve az idei év legtöbb NLC megfigyelését végző Jónás Károly látta: „Ma hajnalban, mint az utóbbi két hónapban, ismét korán keltem. 0:50 UT-kor még Pestről nézve, csak a poros fátyolfelhős ég volt látható, NLC-nek nyoma sem volt. 20 perc múlva adtam még egy esélyt az égieknek, és nem bántam meg! Megközelítően 1:12 UT-kor kezdtem el fotózni az ÉÉK-i ég alján kb 10° magasan hullámozó közepes fényességű NLC-t, amely 1:48 UT körül olvadt bele a világosodó égi háttérbe. (Ez így szép hajnal volt!)” Legközelebb 12-én hajnalban jelent meg NLC, ekkor Villányból Cseh Viktor, Sánta Gábor és Kernya János figyelték meg, a rovatvezető Veszprémből felhőréseken át, Jónás Károly Budapestről kissé nagyobb felhőréseken látta. 18-án Jónás Károly, Klajnik

Krisztián, valamint Bakos Liza küldtek beszámolót az igen látványos szerkezetű és fényes világító felhőről. 19-én hajnalban ismét Jónás Károly látta a jelenséget Budapestről, igen alacsonyan. Ez volt a szezon utolsó hazai NLC-je. Sajnálatos, hogy az egyébként igen lelkes megfigyelőknek ismét csak egy kis része küldte be a rovatnak valamilyen formában az észleléseit, a közösségi média oldalain lényegesen több megfigyelő nyugtázta a jelenséget számos alkalommal. A július 18/19-i jelenségekhez bizonyára hozzájárult a 16-án indított Progressz és a 18-án indított SpaceX Dragon fellövésekor a mezoszférába vitt víz is – azt már az űrsiklók idején tapasztalták, hogy a fellövéseket követő napokon gyakoribb, illetve feltűnőbb az NLC-k megjelenése.

A nyár egy másik – az amatőrcsillagász szempontjából nem épp kedvező – jelensége a zivatar. Azonban ennek is lehetnek érdekes légköroptikai vonatkozásai: Jónás Károly meteormegfigyelő videokamerája rögzített vörös lidérceket. Mivel ezen kamerák fix beállításúak, akkor képesek a lidérceket megörökíteni, ha a kamera látómezőjébe esnek. Ez történt június 20–21-én, illetve 25–26-án éjszaka, amikor hidegfrontok átvonuló zivatarai felett örökített meg a videometeoros kamera lidérceket. „Már jó pár éve kiderült, hogy

szerencsés esetben a videometeoros kamerák akár vörös lidérceket is rögzíthetnek. Ez a szerencsés helyzet akkor áll elő, ha az adott kamera környezetében derült, vagy csak gyengén felhős az ég, de abba az irányba, amerre néz, 150–200 km-re tőle zivatar van. A soroksári kamerákkal ez két esetben is megtörtént! Elsőként a Husor-1-es kamera járt sikerrel június 20/21 éjszakáján, amikor Szerbia felől egy igen aktív zivatrendszer haladt ÉK-i irányban a Tiszántúlt és Erdély nyugati részét megtépázva! Ekkor a keletre néző Husor-1-nek négy fotót is sikerült készítenie, amin vörös lidérceket lehet látni (helyi idő szerint 22:29:58, 22:38:54, 23:08:59, és 0:08:07-kor). Július 25/26-án este Ny-DNy felől hidegfront közelítette meg az országot. A horvát–szlovén határ közelében sorra kezdtek kipattanni az újabb és újabb zivatargócok, és szép komótosan mozogtak a Balaton irányába. Amint a zivatarcellák megközelítették a Balaton térségét, a soroksári 2-es kamera sorra készítette az eseményről a felvételeket. Az eredmény három gyönyörű vörös lidérc felvétel (22:55:51 23:06:28 és 23:33:29)."



Jónás Károly videometeoros kamerája június 25-én rögzítette ezt a lidérceket – több másikkal együtt

A videometeoros megfigyelők a világon sokfelé használják ki ezt a lehetőséget, ezzel is bővítve a csillagászat és a légköroptika kapcsolatait. Természetesen a legszebbek a fényképezőgéppel, színesben készült felvételek, de tudományos szempontból a videometeoros kamerák képei még érdekesebbek, hiszen az érzékenységük miatt részletgazdagabb felvételeket készítenek. A fotózás során előnyt

jelent a fényképezőgép IR módosítása, így az asztrofotósok jelentős része tudna szép lidérceket fotózni. Ha nagyobb, de még távol lévő zivatar vagy zivatrendszer van amúgy derült, sötét égbolttal rendelkező amatőrtársaink látókörében, érdemes lehet megpróbálkozni ezzel is. Türelemjáték, hisz a lidércek megjelenése váratlan, kiszámíthatatlan. A tapasztalatok alapján az ideális távolság a zivatartól 100–250 km közé esik (ez utóbbi csak akkor igaz, ha az adott irányban a horizontunk tiszta és nincsenek zavaró hegyek, tereptárgyak). Saját tapasztalatom, hogy jó átlátszóság esetében magát a zivatart felhőt is jól lehet látni éjjel a villámok által megvilágítva, ha 300 km-re van, azonban nem feltétl, hogy lássuk magát a zivatart. A videometeoros észlelők akár 450 km-re lévő zivatark feletti lidérceket is megörökítettek már, de megfelelő földrajzilégköri környezetben ez fotografikusan sem lehetetlen egészen. A legjobb esetek azok, amikor felettünk már átvonult a zivatarlánc és valahol Szerbia – Románia – Ukrajna területe felett aktív, viszont nálunk a fronttal érkező tiszta, száraz levegő kiváló átlátszóságot biztosít. Ha jó az átlátszóság a front előtt, ugyanez igaz az osztrák–horvát–szlovén irányra is, ám érkező front előtt nagyon ritkán van megfelelő átlátszóság. A lidércek horizont feletti magassága függ a zivatar távolságától, mivel ezen jelenség a felhők felett 50–90 km légköri magassági szinten játszódik le, egy hozzávetőleges magasságot érdemes megjegyezni: 100 km-re lévő zivatarnál a horizont felett 25–40 fok közt, 150 km-re lévőnél 18–30 fok közt, 200 km-re lévőnél 13–23 fok, 250 km-nél 10–18 fok, 300 km-nél pedig 8–15 fok magasan van a lidércek láthatóságának területe. Érdemes az interneten számos helyen fellelhető meteorológiai radarok vagy villámtérképek alapján tájékozódni a megfelelő irányról. Szabad szemmel is megpillanthatóak a lidércek (erről Jónás Károly és társai az Atacama-expedíciójuk után beszámoltak), bár rendkívül rövid idejű a felvillanás, ez érzékelhető sötéthez szokott szemmel! Csak biztatni tudok minden amatőrt, hogy próbálkozzon meg ezzel a jelenséggel is!

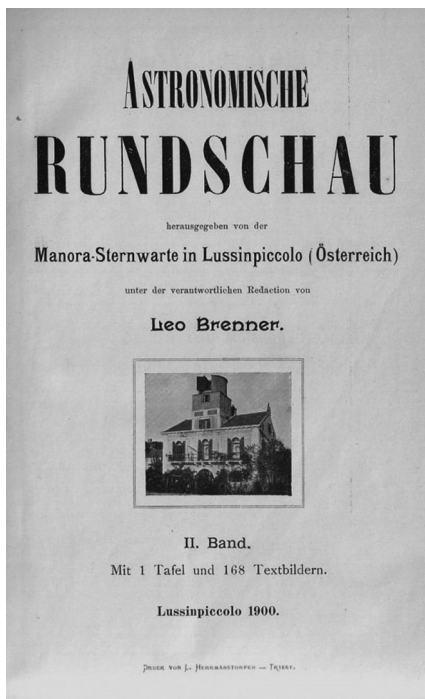
Landy-Gyebnár Mónika

A Brenner-kráter

E sorok írásakor még javában tart a turisztaszegzon, amikor sok honfitársunk keresi fel a horvát tengerpartot, hogy kipihenhesse az egész éves fáradalmakat. Pontosan öt esztendővel ezelőtt magam is így gondolkodtam, és egy kisebb társasággal felkerekedtünk és meg sem álltunk a Lošinj szigetén található 4000 lakosú Mali Lošinjig (Lussinpiccolo). Mivel főként amatőr csillagászokból állt a csapat, ezért fontos volt, hogy valamiféle csillagászati vonatkozása is legyen a kirándulásunknak. Ennek a festői szépségű szigetnek az egyik nevezetessége egykoron a Manora Csillagvizsgáló volt, aminek a ma is álló, de már kupola nélküli épületének a megtekintését tűztük ki célul. Lošinj szigete a XIX. század vége óta az egyik legfelkapottabb klímátikus gyógyhelyként ismert, de fontos tudnunk, hogy annak idején az itteniek a hajóépítő mesterségükre voltak büszkéek. A hajóépítés már csak hajójavításként van jelen ezen a szigeten, de a turizmus virágzik. Csodálatos, kiegyenlített klímájának köszönhetően a Monarchiában sokan keresték fel ezt a helyet a tehetősebbek közül, hogy a telet itt „vészeljék át”. Az egykori Manora Csillagvizsgálót egy különös ember alapította, aki üstökösként robbant be a csillagászatba, hogy aztán ugyanolyan gyorsan el is tűnjön. Ezt az embert Leo Brennernek hívták, de ez csak a jó csengésű felvett neve Spiridion Gopčevićnek, a szerb származású, regénybe illő életű kalandornak, akiről bővebben a Meteor 2003/10-es számában olvashattunk.

A Manora Csillagvizsgáló

Pedig minden olyan jól kezdődött! Egy művelt, iskolázott, és ami nagyon fontos, igen jól nősült 39 éves férfi beleveti magát a csillagászatba, felépít egy csillagvizsgálót, felszereli egy 7 hüvelykes (178 mm-es), kiváló optikájú Reinfeelder és Hertel gyártmányú refraktorral, mellé egy gazdag, négy-



Az Astronomische Rundschau, Brenner lapja, címlapján a
Manora Csillagvizsgálóval

ezer kötetes csillagászati könyvtárat vásárol össze és megkezdte az észlelések végzését. A 1894-ben létrehozott csillagvizsgálót vagyis nos feleségéről Manora Csillagvizsgálónak kereszteli el. Elsősorban a bolygómegfigyelések foglalkoztatták Brennert, bolygórajzok ezreit készítette néhány év leforgása alatt. Az első évek tényleg sikeresek voltak, olyan ismert csillagászok látogattak el a csillagvizsgálóba, mint Percival Lowell, vagy a magyar Wonaszek Antal. A rövid életű Manora Csillagvizsgáló legszebb, legreményteljesebb időszaka talán az 1896-os esztendő lehetett, amikor Philip Fauth is tett egy látogatást, amiről részletesen beszámolt,

mi több, élete végéig jó szívvel gondolt rá. Fauth megjegyzi: „Brennerrel ugyanazon kondíciók mellett észleltünk, ugyanabban az órában, ugyanazon refraktorral. Az egymás mellett végzett megfigyeléseink a Holdról, Jupiterről, Szaturnuszról, Vénuszról és más objektumokról tökéletes összhangban álltak, ami csodálatos benyomást tett rám.”



A dobkupoláját vesztett épület ma lakóház, amely szerényen bújjuk meg a kikötő fölötti domboldalban

A kiváló asztróklíma, a nagyszerű távcső, Brenner jó szeme és megfigyelőkészsége sok szép reménnyel kecsegtetett. A megfigyelőcsillagászat olyan ága a csillagászatnak, ami igazából csak lassan, vagy pontosabban fogalmazva hosszú időn keresztül és rendszeresen végzett munka mellett kamatozik. Brenner hírnevet akart magának, méghozzá gyorsan. Egyre-másra jelentek meg a fantasztikusabbnál fantasztikusabb megfigyelések, döbbenetes részletességű bolygórajzok. A legmeghökkenőbb és legneveségesebb megfigyelése a Vénuszhoz kötődik, amikor is arról számolt be, hogy sikerült nagy pontossággal megállapítania a bolygó rotációját. Eredménye 23 óra 57 perc és 36,27728 másodperc! Hiába volt egyébként tehetséges megfigyelő, de a hírnév iránti vágya még a lehetségesnek a túlbecsülésével is párosult. Azt gondolta, hogy képes lehet megpillantani a Vénusz óceánjait, a bolygó olyan pil-

lanataiban, amikor a sűrű felhőzete kitisztul. Hosszan lehetne sorolni még Brenner túlkapásait, de ettől most eltekintünk, hiszen a Meteor 2003/10. számában minderről részletesen olvashatunk.

A túlzott részleteket tartalmazó rajzokat, beszámolókat erős szkepticizmussal fogadta a szakma. Brenner az észlelései hitelességét támadó kritikákra támadással válaszolt. Ez természetszerűen vezetett elszigetelődéséhez, hiszen publikációit már nem jelentették meg a szakmai lapok, amire Brenner Gruithuisen módszeréhez folyamodott: saját lapot indított *Astronomische Rundschau* néven. Itt publikálta észleléseit, és itt folytatta a támadásait az őt kritizálni merészülő csillagászok ellen. Nyilvánvalóan a hívatásos csillagászok közül kevesen olvashatták a lapot, amely 1909-ben meg is szűnt, amikor Brenner végleg felhagyott a csillagászat művelésével. Nekünk holdészlelőknek érdekes lehet, hogy egy mai szemmel is modernnek ható szemléletű cikk is megjelent az *Astronomische Rundschau* 1901-es évfolyamának márciusi számában a kitartó barát, Fauth tollából. A cikk címe: Linné és a holdbéli változások. Ebben az írásában Fauth gyakorlatilag lerombolja a „Linné-legendát”. (Azon olvasóink kedvéért, akik esetleg még nem hallottak róla, 1866-ban Julius Schmidt német csillagász az Athéni Csillagvizsgáló igazgatója bejelenti, hogy a Mare Serenitatis nyugati felén található 10 kilométeres Linné-kráter eltűnt, helyette csak egy fehér folt látszik. Schmidt bejelentésének óriási hatása volt, a Linné eltűnését, átalakulását még az Apollo-korszak előtt is sokan tényként kezelték csakúgy, mint Kozirev gázkiáramlását az Alphonsus-kráter központi csúcsából. A Linné-legenda csak akkor oldódott meg véglegesen, amikor az Apollo-15 legénysége nagyfelbontású fényképet készített a kráterről, ami egyértelműen bebizonyította, hogy a korábbi, a kráter fizikai változásával kapcsolatos megfigyelések nem lehetnek valóságok.) Fauth ebben a cikkben kifejti véleményét azzal kapcsolatban, hogy a XIX. század három nagy holdtérképén, nevezetesen Lohrmann, Mädler és Schmidt

térképein található különbségeket nem tanácsos valós fizikai változásokkal magyarázni. Mindegyik holdtérképen lehetnek hibák, ezekből Fauth számosat felsorol. Például Mädler kihagyott 17 krátert, ami bőven a térképezéshez használt távcsöve felbontóképességén belül volt, ugyanakkor feltüntetett 337 apró krátert és kráterszerű alakzatot, melyek egyáltalán nem léteznek. Lohrmann szintén elmulasztott néhány krátert, melyet pedig látnia kellett volna, ugyanakkor berajzolt térképére 95 db nem létezőt. Fauth a cikkében a holdfelszínről való hatalmas, már-már intim ismeretségről tesz tanúbizonyságot. A kiváló cikk szinte észrevétlen maradt, legalábbis a csillagász társadalom nem vett róla tudomást.

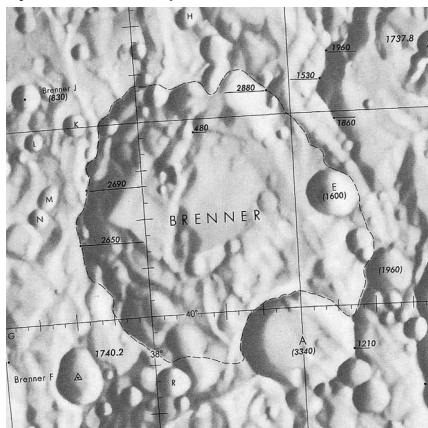
Fauth is megosztó személyiség volt, de közel sem olyan mértékben, mint Brenner. A Holddal kapcsolatos több nézete mai szemmel megmosolyogtató, például a fiatal krátereket körülvevő sugársávokat jéggel magyarázza. De az is igaz, hogy kevesen ismerték olyan alaposan égi kísérőnk felszínét, mint Fauth. Amikor Brenner 1909-ben a *Astronomische Rundschau*-ban felfedi igazi kilétét és bejelenti a csillagászzal való szakítását, Fauth komolyan elgondolkodik a kiváló távcső megvásárlásán és Lussinba való költözésén. Ez, mint tudjuk nem valósult meg, a Manora Csillagvizsgáló főműszereinek a sorsáról a *Meteor* 2002/11. számában olvashatunk.

Fauth, sokak szerint talán egy kicsit érdemtelenül, örök emléket állított barátjának azzal, hogy egy jókora krátert nevezett el róla. Megjegyzendő, hogy egyáltalán nem ritka eset, hogy mára már rég elfeledett tudósok neveit viseli egy-egy jókora méretű kráter.

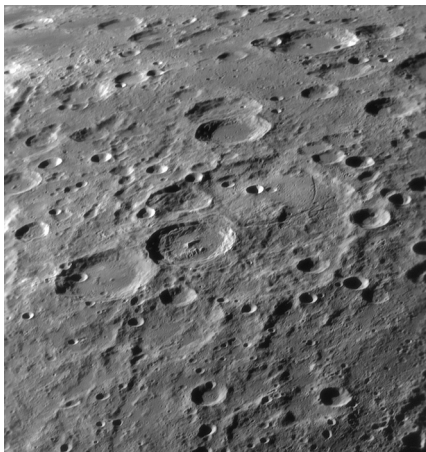
A Brenner-kráter

A Brenner-kráter egy, a Hold délkeleti szélén fekvő nagyon szép és feltűnő kráterkomplexum részét képezi, aminek köszönhetően már a legkisebb távcsövekkel is minden nehézség nélkül megfigyelhető. A kráterkomplexumot leggyakrabban csak Janssen-alakzatként emlegetjük, a fő kráter

után. Maga a Janssen 190 kilométer átmérőjű, rendkívül lepusztult megjelenésű pre-nectari korú romkráter. A kráter közepén egy feltűnő íves rianást láthatunk, ami még ma is komoly fejtörést okoz a holdkutatók számára. Hogyan jöhetett létre? Egyelőre még nincsen mindenki számára elfogadható válasz erre a kérdésre. A Janssenhez északról kapcsolódik a 78 kilométeres Fabricius, mely az egész komplexum legfiatalosabb megjelenésű, központi csúcsos, teraszos falszerkezetű komplex krátere. A Fabriciushoz északról kapcsolódik a 88 kilométeres Metius. Ez már kissé viharvertebb kráter, az alja teljesen sima, a központi csúcsából csak egy alacsony rész maradt meg. A Metiusához nyugatról, a Janssenhez északról csatlakozó Brenner a leginkább erodált krátere az együttesnek, holott valamivel fiatalabb, mint a Janssen. Súroló fényben egészen feltűnő, de magasabb napállásnál már nehezebben látható, ami egészen extrém mértékű romosságának köszönhető. A Brenner és a Janssen is a közeli, pár száz kilométerrel északabbra fekvő Mare Nectaris medencéjének a születését szenvedte meg. Az innen kirepült törmelék részben lerombolta és feltöltötte ezeket a krátereket. A Brenner északi sánca szinte teljesen megsemmisült, a kráterbelső olyan mértékben feltöltődött, hogy központi csúcsnak még a nyomát sem találjuk. A Janssent, mivel kissé



A Brenner-kráter a LAC (Lunar Aeronautical Chart) 114-es térképlapján



Szántó Szabolcs 2015. április 24-én készítette ezt a szép felvételt egy 254/1200-as Newton-reflektorral és egy ASI 120MC-S webkamerával. Figyeljük meg, hogy a Brenner messze a legromosabb kráter a Janssen-alakzatban

délebbre, vagyis a Nectaris-medencétől távolabb fekszik, valamivel kisebb mértékben érintette a visszahulló törmelék. Valójában csak az északi rész sínylette meg ezt a 3,92 milliárd évvel ezelőtti katasztrófát.

Mivel a Brenner egy több kráterből álló nagyon látványos komplexum része, ezért azt gondolhatnánk, hogy népszerű célpont az amatőrök körében. Sajnos ez nem így van. Az igaz, hogy sok kiváló minőségű felvételen szerepel, de vizuális észlelést alig találunk róla. A Brenner a romos megjelenésének köszönhetően magasabb megvilágításnál alig ismerhető fel. Ilyenkor szinte láthatatlan, ezért fordulhat elő, hogy néhány, a komplexumról készült rajzról hiányzik. A rovatvezető 2011. július 7-én Mali Lošinj-ból készített leírást a kráterről egy 80/400-as refraktorral, 111x-es nagyítás mellett. „Feltűnőnek éppen nem nevezhető nagyméretű romkráter. A terminátor már messze túlhaladta (6–7 kráterátmérő), ennek köszönhetően a belseje teljesen megvilágított. A kráter alja sima és a nyugati sánchoz közel egy észak/déli irányban húzódó, hosszúkas hegyhát látszik. A Brenner nyugati sánca alacsonyabbnak és lepusztultabbnak tűnik, mint a keleti, ugyanakkor itt hiányoznak a nagyobb másodlagos

kráterek. A sánc külső fele is jól kivehető, igen széles nyugaton és északnyugaton. Északról egy másodlagos kráter rombolta le a falat, amely ezzel a műszerrel háromszög alakúnak látszik. Délen a Janssenel határos részen egy jókora kráter, a Brenner A látszik, amely fiatalos megjelenésű és a belsejének jó része még árnyékkal telt, ugyanakkor a keleti sánca nagyon fényes, és még kisebb részleteket is mutat. A Brenner keleti felén a Metius felé még három, egymással érintkező parazitakráter látszik. Ezek közül a legészakabbra fekvő Brenner E-kráter a legnagyobb és egyben a legfeltűnőbb. Kétségtelen, hogy a Janssen-alakzatok közül a Brenner a legromosabb, rosszabb állapotban van, mint a kissé idősebb Janssen.”



A Janssen-alakzat a Brenner-kráterrel a fogyó fázisnál. Ezt a webkamerás felvételt szakcsoportunk vezetője, Kocsis Antal készítette 2015. október 31-én, a Balaton Csillagvizsgáló főműszerével

Kocsis Antal a Balaton Csillagvizsgáló 30 cm-es Schmidt–Cassegrain-távcsövével és DMK41 AU02. AS webkamerával készített felvételt. A fogyó fázisnál készült képen a terminátor már érinti a Janssen keleti felét, de a Brenner belsejének legnagyobb hányada még megvilágított. A Janssen-alakzat a Brennerrel a 4–5 napos holdsarlón feltűnő látvány, de most, hogy itt van az ősz, a magas deklináció miatt szerencsésebb a fogyó fázisnál próbálkoznunk. Jó alkalom lehet erre szeptember 19, október 18, esetleg november 17-e.

Görgei Zoltán

A tavaszi-nyári égbolt változói

Hiába köszöntött be a jó idő a tavasz elmúltával, április és július között 32 megfigyelőnk mindössze 12 856 megfigyelést végzett, ami mind az észlelők, mind az észlelések számában jelentősen elmarad az ilyenkor szokásos mennyiségtől, pedig a nyári táborok jó lehetőséget teremtettek volna közös változó-észlelésre.

Az észlelők számára jól kezdődött ez az időszak, április 7-e körül a T Coronae Borealis, az egyik legismertebb visszatérő nóva fényesedni kezdett, és 9,2 magnitúdós fényességet ért el. A színe is jelentősen kékebb lett, amire legutóbbi, 1946-os kitörése óta nem volt példa. Reménykedhetünk, hogy ez egy újabb kitörés előszele, amint az 1938-ban is történt, és ami alapján úgy 2024 körül láthatjuk a változót nóvaként viszont.

A tranzienkereső programok a szokásos ütemben termelték az új, de halvány törpenóvákat. Közülük kettő olyan érdemel említést, amely elérte az amatőr észlelők fényességtartományát.

Április 9-én az ASAS csapat jelentette be az ASASSN-16eg felfedezését, amely ekkor még csak 14,4 magnitúdós volt, de két nap múlva elérte 12,8 magnitúdós maximális fényességét. A fényváltozás és a szuperpúpok periódusa alapján egyértelműen UGWZ típusú törpenóváról van szó. Egy hónappal a kitörés után 15,7^m-ra visszafényesedett.

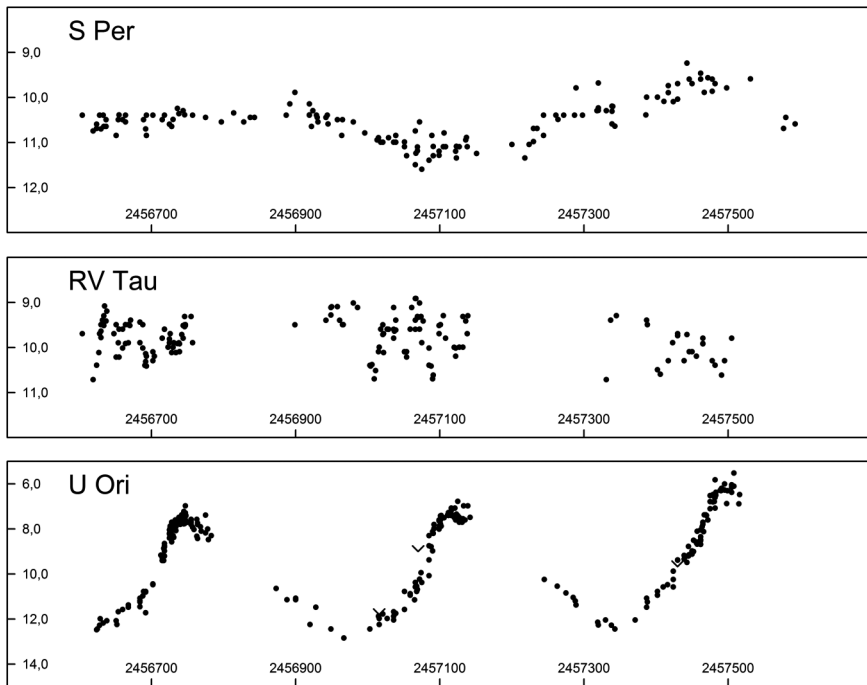
A következő említésre méltó eseményre június elejéig kellett várnunk, 7-én szintén az ASAS talált egy törpenóvát, amely az ASASSN-16fy azonosítót kapta, és 13,1 magnitúdós fényességet ért el. Feltehetően ez is UGWZ típusú, ahogy a fényváltozás mértékéből következne, viszont a keringési periódusa alig 0,05 nap, ami jóval alacsonyabb, mint az ilyen típusnál megszokott érték.

Mint időszak egyetlen galaktikus nóvájára Hideo Nishimura talált rá június 10-én 12,4 magnitúdó fényességnél, ami kis híján maximális fényességének is bizonyult. A hazai

Név	Nk.	Észl.	Műszer
Bagó Balázs	Bgb	416	25 T
Bakos János	Bkj	1164	30 T
Bánhidi Dominik	Bdd*	1	15 T
Csukás Máttyás RO	Ckm	117	20 T
Erdei József	Erd	222	15 T
Fodor Antal	Fod	95	30 T
Gubicza László	Gub*	2	30 SC
Hadházi Csaba	Hdh	914	20 T
Hadházi Sándor	Hds	35	9 L
Jankovics Zoltán	Jan	29	20 T
Juhász László	Jlo	23	25 T
Keszthelyi Sándor	Ksz	48	10 L
Klajnik Krisztián	Klk	4	30 T
Kocsis Antal	Koc	96	31 T
Kovács Adrián SK	Kvd	131	25 T
Kósa-Kiss Attila RO	Kka	588	8 L
Mizser Attila	Mzs	129	25 T
Papp Sándor	Pps	833	24 T
Pirity János	Pir	395	40 SC
Poyner, Gary GB	Poy	2556	50 T
Rätz, Kerstin D	Rek	182	10x50 B
Sajtz András RO	Stz	100	10x50 B
Sonkoly Zoltán	Sok	4	20 T
Szauer Agoston	Szu	24	10x50 B
Szegedi László	Sed	6	12x80 B
Szentaskó László	Sno	2	20 T
Tamaskó Ferenc	Tmk*	1	10x56 B
Tepliczky István	Tey	261	20 T
Timár András	Tia	60	25 SC
Tordai Tamás	Tor	4412	28 SC
Uhrin András	Uha	4	10x50 B
Vincze Iván	Vii	2	17 T

észlelők sajnos kevés eséllyel pályázhattak a Scorpius csillagképben, –37 fok deklináción található nóva megfigyelésére. A Nova Scorpil 2016 a V1655 Sco végleges elnevezést kapta.

0215+58 S Per SRC. Kétségtelen, hogy minden hiperóriás csillag, mint amilyen az S Persei is, élete végén II-es típusú szuper-nóva-robbanás „áldozata” lesz. Az viszont kevésbé ismert, hogy pontosan milyen jelenségek előzik meg a bekövetkező kataklizmát. Azt sejtjük azonban, hogy a nagy amplitúdójú, igen hosszú periódusú félszabályos fényváltozás lehet egy ilyen jelzés, hogy érdemes figyelni a csillagra a következő néhány ezer évben. Az S Persei azon kevés SRC változók egyike, amelyek megfelelnek ennek a krité-

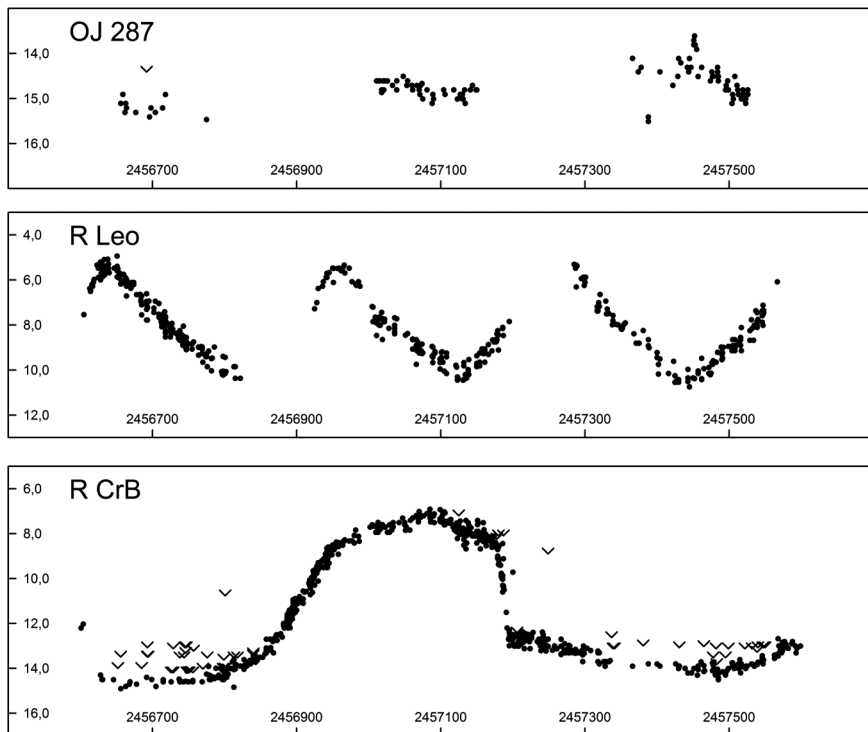


riumnak. Fényessége 822 napos ciklusokban változik, míg az amplitúdója, bár jelenleg csak 1,5–2 magnitúdó, más időszakokban elérheti a 4 magnitúdót is. Észleljük tehát rendszeresen – lehet, hogy már a következő éjszaka a Jupiter fényességével fog ragyogni!

0441+26 RV Tau RVB. Az RV Tauri változók fényváltozásának értelmezése során gyakran felmerül a csillag kettőssége. Egy új keletű vizsgálat – mely az ilyen típusú változók színképét vizsgálta infravörös tartományban – azt az eredmény hozta, hogy jelentős hányaduk infravörös többletsugárzást mutat, amelynek a modellszámítások szerint a csillag körüli anyagkorong a forrása. Mindazoknak az RV Tauri csillagoknak, amelyeknek ismert kísérőjük van, infravörösben sugárzási többletet mutatnak, így gyanítható, hogy minden ilyen színképű RV Tauri csillag kettős. Kizárólag az ilyen többletsugárzást mutató példányok között szerepelnek, így felmerül a gyanú, hogy valójában

minden ilyen színképpel rendelkező egyben kettős is. Magának az RV Taurinak, amely szintén ezek közé tartozik, eddig még nem találták kísérőjét, de ezen sejtés alapján ezt feltételezhetjük róla.

0549+20A U Ori M. Az 1885-ös év jó év volt a változócsillagászat szempontjából. Ugyan mindössze négy új változót fedeztek fel, de köztük volt az Andromeda-ködbeli, korábban nem látott csillag (S And), és a John E. Gore által felfedezett nóva az Orionban. Ez utóbbi különös eset volt, mivel nem szerepelt a Bonner Durchmusterungban, színe igen vöröses-narancsos volt, és árnyalatnyit még a χ^2 Orionnál is fényesebbnek mutatkozott. Gyors szemrevételezéssel a színképe a III-as típus gyönyörűen fejlett példányának tűnt. A nóva következő év áprilisáig fokozatosan halványodott, míg el nem tűnt a Nap sugarai. Azonban ugyanez év októberében, amikor újra megfigyelhetővé vált, fényesebb volt, mint a legutóbbi alkalommal, és ez több mint meglepő volt, ismervé az új csillagok

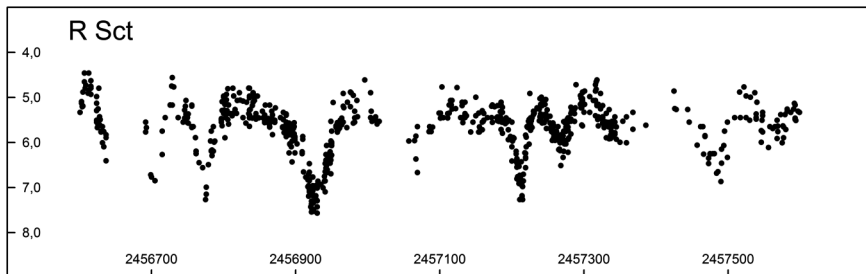
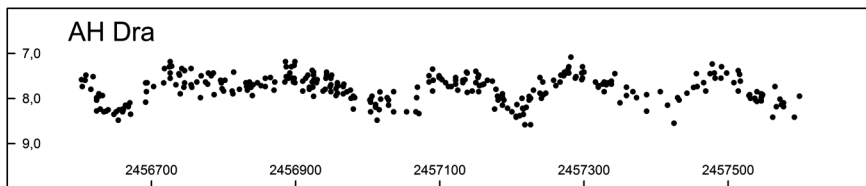


sajátosságait. Egy évvel később bizonyossággá vált, hogy a csillag periodikusan változtatja a fényességét, így szegényebbek lettünk egy nívóval, és Mr. Gore csillagát felvették a katalógusba U Orionis néven.

0849+20 OJ 287 *BLLAC*. A szupernagy tömegű feketelyuk-kettősöknek az elméletek szerint eléggé gyakoriaknak kellene lenniük, minthogy az összeolvadó galaxisok magjai nagy számban hozhatnak létre ilyen rendszereket. Jelenleg azonban mindössze egy ilyen objektumot sikerült közvetlenül megfigyelni, közvetett módszerekkel is csak kevesebb, mint 20 jelöltet azonosítottak. Az egyik nagyon valószínű jelölt az OJ 287, melyet a fényesség változása alapján azonosítottak: 12 év körüli periódussal mutat kettős maximumú kifényesedéseket, amelyek az elméleti modellszámítás alapján akkor történnek, amikor a kisebb, erősen excentrikus pályán keringő, csak 150 millió naptömegű fekete

lyuk áthalad a nagy, 18 milliárd naptömegű párja körüli akkréciós korongon. Az előrejelzés szerint a soron következő kitörés 2015–2017 között következik be, a becslített fényesség 12,9^m lenne. A fénygörbén sejthető, hogy a kettős maximum első csúcsát láthatjuk, de a fényesség elmarad az elméleti jóslattól. A következő két évben érdemes nyomon követni az objektum fényváltozását.

0942+11 R Leo *M*. A Nap körülbelül 5 milliárd év múlva vörös óriás csillaggá válik. Sokakban felvetődik, hogy – bár még korai aggodni – a Föld túlélheti-e, hogy a felfúvódott Nap légkörén belülre kerül? A kérdést úgy is meg lehet közelíteni, hogy ha egy bolygó egy vörös óriás légkörében kering, tudjuk-e valamilyen módszerrel detektálni a létezését? Néhány éve érdekes feltételezés látott napvilágot, miszerint a vörös óriásoknál gyakori szilícium-oxid mézér jelenség cirkuláris polarizációjában egy Jupiter mére-



tű bolygó mágneses tere a tengelyforgási idő szerint periodikus változást kell hogy okozzon. Megvizsgálva több mira típusú változót, kettőnél sikerült kimutatni ilyen változást, az R Leonis esetében 6,3 órás periódussal, ami a mi Jupiterünk tengelyforgási idejének nagyságrendjébe esik. Ugyan a szerző felsorol hat egyéb magyarázatot a jelenség lehetséges eredetére, de ezek a megfigyelési adatok alapján kizárhatóak. Az eredeti kérdésre így a válasz az, hogy ha a Föld nem is, de egy óriásbolygó talán megúshatja a Nap felfűvódását.

1544+28A R CrB RCB. Jellemzően az RCB típusú változók körül kiterjedt, halvány porhéjat figyelhetünk meg. Az ilyen típusú csillagok kialakulására vonatkozó két lehetséges elmélet – a vörös óriások végső hélium-fellvillanását követő állapot, illetve a két fehér törpe összeolvasása – között a ködösség alapos vizsgálatával lehetne dönteni. Egy nemrégiben elkészült tanulmány szerint azonban a legvalószínűbb, hogy az R Coronae Borealis körüli, 4 parszek méretű ködösség nem a csillag életének ezen fázisának elején keletkezett, hanem a csillag légkörében keletkező, és a csillagszél által messzire fújt por alkotja. Ezzel nem sikerült a két keletkezési elmélet közül egyiket sem kizárni, cserébe viszont meghatározható volt, hogy kedvenc

változónk legalább 10 ezer éve tartozik a csillagok ezen típusába.

1646+57 AH Dra SRB. A bürokrácia mai csillagászatban is lassan örolmek. A GCVS katalógusban található adatok gyakran 50 évnél is régebbiek, és hiába születnek folyamatosan a szakcikk, feldolgozások, az új eredmények nem kerülnek be az Általános Katalógus rendszerébe. Az AH Draconis esetében a fényváltozás periódusa hivatalosan 158 nap, amely adat már az 1968-as harmadik kiadásban is így szerepelt, viszont a valósághoz sok köze jelenleg nincsen. Valójában csillagunknak, mint a legtöbb félszabályos változónak, több fényváltozási periódusa van. A komplex fénygörbét egy 189 napos és egy 107 napos periódus alakítja ki, amely azt eredményezi, hogy a fényváltozás időszakonként szinte eltűnik, más időszakokban – amire mindenki nosztalgiaiával gondol vissza – akár 2–2,5 magnitúdó is lehet.

1842–05 R Sct RVA. Habár a határmagnitúdó környékén nem illik szabad szemmel becsülni egy változó fényességét, valószínűleg minden észlelő megpróbálkozott már vele az R Scuti esetében, és az alacsony horizont feletti magasság ellenére, többnyire sikerül is megpillantani.

Folytatás az 59. oldalon!

Tavaszi mélyegek

2016 áprilisa és júniusa között 21 fő összesen 102, ezen belül 53 digitális (DSLR és CCD) valamint 49 vizuális észlelést küldött el rovatunk számára. Ezen lapszámtól kezdve az észlelőlistában nem fogjuk megkülönböztetni a CCD és DSLR vagy egyéb digitális technikával (pl. CMOS) készült képeket, mivel úgy látjuk, ennek nincs jelentősége. A feldolgozás során azonban továbbra is minden esetben jelezzük, hogy az adott kép egész pontosan milyen eszközzel készült. Mostantól az észlelések beküldésének hivatalos, kizárólagos módja az észlelésfeltöltő oldalra (eszlelesek.mcse.hu) történő feltöltés. Postán és e-mailben csak nagyon indokolt esetben, és előzetes egyeztetést követően fogadunk el észleléseket.

A jelzett időszak legfontosabb eseménye a két namíbiai mélyeges expedíció volt, amelyek egy időben (április végén, május elején), két helyszínen (Isabis farm, Hakos farm) zajlottak, és kb. 10–12 hazai amatőrcsillagász vett rajtuk részt. Emiatt rengeteg asztrofotót és rajtot kaptunk a déli égboltról (feldolgozásuk folyamatosan fog történni a későbbiekben). A hazai termés sem volt rossz, a vizuális észlelések terén továbbra is Cseh Viktor viszi a prímét, de szép munkát végzett Kernya János Gábor és Földvári István Zoltán is. A fotósok közül a fotografikus mélyég- és szupernóva-észleléseket végző Hadházi Csaba és a színvonalas, gyorsan kidolgozott asztrofotókat beküldő Németh Róbert van az élen, de szép eredményt ért el Áldott Gábor és Balázs Róland is.

Az időszak nem telt el izgalmak nélkül, amiről az M66-ban és az NGC 4125-ben május 28-án egy napon felfedezett fényes szupernóvák gondoskodtak. Utóbbi (jelzése SN 2016coj) – bár fényessége júniusban és július első napjaiban kb. 13,5–14^m-t ért el – kevesen látták és fotózták, amiben szerepe volt nagyon gyors halványodásának is (július 16-a körül már csak 15,5 mag-

Név	Észl.	Műszer
Ambrus Bálint	1d	20 T
Áldott Gábor	5d	15 T
Bagi László	2d	8 L
Balázs Róland	5d	20 T
Cseh Viktor	30	13 T
Földvári István Zoltán	9	6 L
Csörnyei Géza	2d	15 T
Gerák Ferenc	3d	6,5 T
Hadházi Csaba	10d	20 T
Horváth Zsolt	1d	6 L
Jasper Sebastian	2d	teleobj.
Jókai András	1d	15 T
Kernya János Gábor	6	20 T
Kárpáti Ádám	3	22 T
Kovács Attila (Verőce)	3d	15 T
Németh Róbert	12d	8 L
Sánta Gábor	3	25 T
Szeri László	1d	45,8 T
Tóth Krisztián	2d	30 T

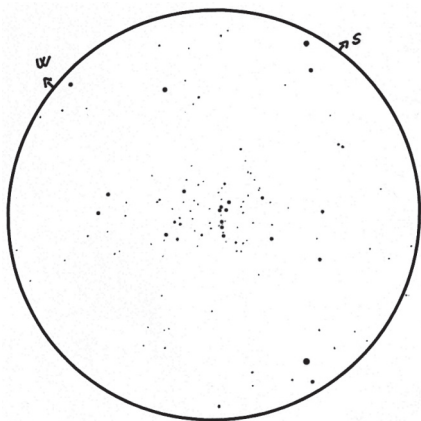
nitúdó tájékán lehetett észlelni). Az M66-ban talált SN 2016coj június elején 16–16,5 magnitúdós volt, így egy szokottnál sokkal halványabb (IIP típusú) csillagrobbanásnak lehettünk (volna) szemtanúi. Vizuálisan nem látta hazánkból senki (legalábbis nem tudunk róla), csupán egy fotografikus észlelés készült. Az áprilisi hidegcsepp és a sajnos már megszokott tavaszi borús időjárás sem kedvezett a megfigyeléseknek.

Nyílthalmazok, aszterizmusok

M48 NY Hya

13 T, 26x: Egyszer már nagyon régen rajzoltam ezt a halmazt, ám évről-évre mindig átsiklottam felette. Ez történt majdnem most is, ám az utolsó „pillanatban” sikerült észbe kapnom, és a májusi, esti égen elkapni. A távcső teljesen felbontja a halmazt, amely jellegzetes csillagláncokból áll. Az M48 magjában egy sűrű csillagsor nagyon markáns megjelenésű. DNy-i és ÉNy-i irányba is lát-

szik két csillagsor. Olyan, mintha a halmaz kezdene szétszakadni, felbomlani. Mérete nagyjából 50 ívperc. Nagyon megszerettem ezt a halmazt, amely a téli Tejút utolsó ékköve a tavaszi égen. (Cseh Viktor)

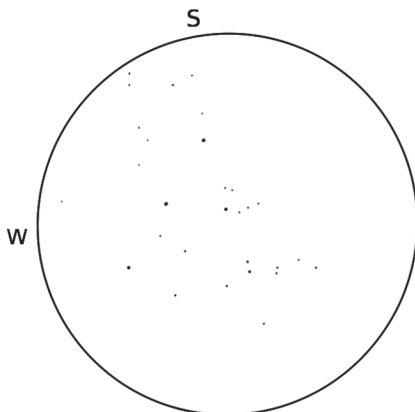


Cseh Viktor rajza az M48-ról (Hydra csillagkép). 130/650-es Newton, 26x-os nagyítás, 2 fok 9 ívperces látómező

Cr 359 Ast Oph

6x30 M: Szép és igen jellegzetes halmaz, melyet „nyári Hyadoknak” is nevezhetnénk. Több ismert kettőst is tartalmaz, pl. 67 és 70 Oph, és errefelé található Barnard híres Nyílcsillaga is! Keresőmben szépen elszórt laza, de mégis markáns látványú objektumnak tűnik; nem sokkal kevésbé látványos, mint téli rokona a Taurusban, bár innen most nagyon hiányzik a fényes, vörös Aldebaran... Fehéres tagjai ettől függetlenül nagyon jellegzetes ék alakot mutatnak, tagjai +4, +8 magnitúdó közöttiek, köztük szépen elszórt háttércsillagokkal. Kiterjedése 4°, és a β Oph-tól 4,5°-ra, DK-i irányban találjuk meg. Halmazunkat Melotte 186, OCL 84, és Lund 801 jelzésekkel is katalogizálták, illetőleg Poniatovski Bikájaként is ismerik. (Földvári István Zoltán)

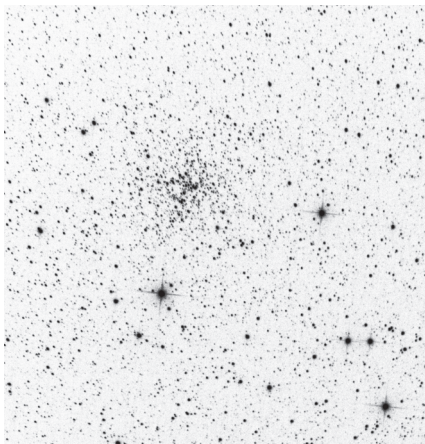
Nagyszerű észlelés erről a szétszórt, érdekes formájú csillagrajrról! A csoport azonban nem halmaz, hanem aszterizmus: a legalaposabb aszterofizikai kutatások sem tudtak fizikai kapcsolatot kimutatni a tagok közt. Történeti érdekességeiről a 2013. júniusi Meteorban olvashatunk bővebben.



Földvári István Zoltán rajza a Collinder 359 jelű aszterizmusról (Kígyótartó csillagkép, 6x30-as keresőtávcső, 8–9 fokalátómező)

NGC 6819 NY Cyg

20 T, Nikon D3100: Az NGC 6819 egy nagyon szép kis nyílthalmaz a Hattyú és a Lant csillagkép határán, amely ilyenkor a nyári késő esti órákban pont a fejünk fölött található. 7200 fényévre van tőlünk, és kialakulásának idejét nagyságrendileg 2,3 milliárd évvel ezelőttre teszik, ezzel fele olyan idős, mint a Naprendszerünk. 1784-ben fedezte fel a csillagászattörténet talán leghíresebb női csillagásza, Caroline Herschel.



Straubinger Ádám fotója az NGC 6819-ről (Hattyú csillagkép). Nikon D3100, ISO 1600, 4,5 perc össz-expozíció

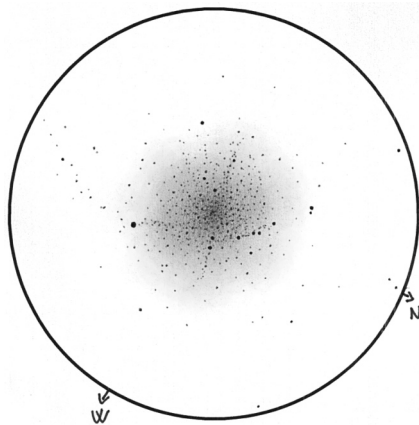
Vizuálisan kisebb nagyításon 2 tucatnyi 10–12 magnitúdós csillagot mutat, nagyobb nagyítás során a látható csillagok száma a 100-at is elérheti, fényképen pedig megszámlálhatatlanul sokat láthatunk.

„Rókafej-halmaznak” is hívják, de engem inkább sündisznóra emlékeztet. (Straubinger Ádám)

Gömbhalmazok

M5 GH Ser

13 T, 163x: A Messier-gömbhalmazok legszebbike szerintem az 5. számú. 26x-os nagyítással a halmaz egy hatalmas ködösségnek látszik, fényesebb középponttal, melyben csillagok sziporkáznak. Látható egy nagyon szép hosszú csillagláng, amely D-i irányba húzódik. 163x-os nagyításra váltva az LM nagy részét beteríti a gömbhalmaz; még 4–5 ívpercre a magtól is láthatók halvány csillagok, amelyek az M 5-höz tartoznak. Így méretét 8–10 ívpercrek becsülöm. Nagyon szép, összetett objektum, az M 13 mellett az egyik leglátványosabb gömbhalmaz a késő tavaszi, kora nyári égen! (Cseh Viktor)

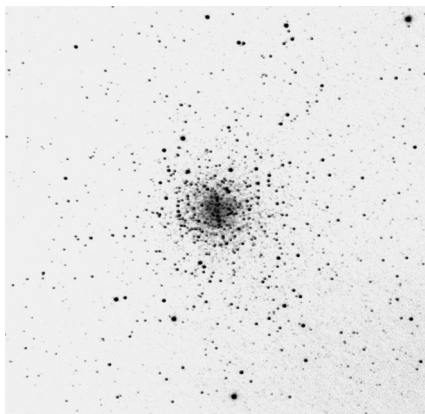


Cseh Viktor rajza az M5-ről. 13 T, 163x, 15'

M4 GH Sco

15 T, Canon EOS 350D: Érdekes, szép gömbhalmaz a Skorpióban. Jellegzetessége a közepén átívelő, fényes csillagok alkotó sáv. A viszonylag kevés felvétel miatt

ez szépen látszik a felvételen. Mérete kb. 20 ívperc, fényes tagok alkotják, közepesen sűrű. (Áldott Gábor)



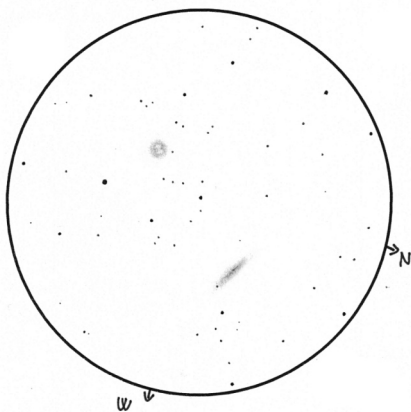
Áldott Gábor fotója az M4-ről. 150/750 TAL Newton, Canon EOS 35D, 37 perc expozíció ISO 800-on

Planetáris ködök

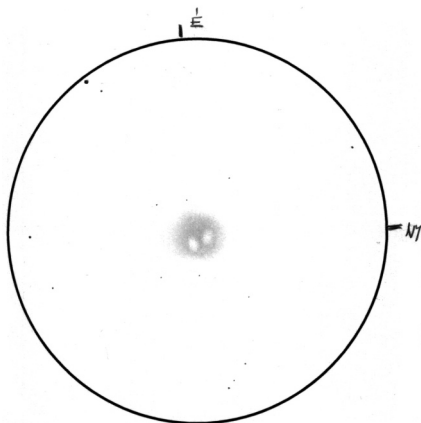
M97 PL, M108 GX UMa

13 T, 26x: A zenitben járó Nagy Medve kitűnő vadászterület, hogy halvány objektumokat figyelhessek meg a távcsövemmel. Az első célpont a nagyszerű M97 és M108 párosa. A két objektum nagyon kontrasztos és határozottan látható 26x-os nagyítással. Az M97 két sötétebb foltja már ezzel a kis nagyítással is feltűnik, az M108 felületén pedig mintha egy csillag pislákolna. M97 PL, 103x: Nagyobb nagyítással kissé diffúzabb lett a köd, ám a közelében felbukkant kettő csillag. A planetáris köd jellegzetességei jól láthatóak, bár nem használok semmiféle szűrőt (észlelőhelyem kellően sötét). A középső sötétebb tartományok egy nyolcasra emlékeztető alakot öltenek. M108 GX, 103x: Igen szabálytalan a felülete a galaxisnak. Hossztengelye K–Ny irányban erősen megnyúlt, eléről látunk rá. Ny-i széle szélesebb, mint a keleti. Középpontjához közel egy fényesebb csillag látszik. Hosszú expozícióval készült felvételeken egy előtérscillag látható itt a galaxis felületén. Az M108 felülete foltos, de szabálytalannak látom, nem áll össze semmiféle jel-

legzetesség. Még a központi tartományát sem tudom behatárolni; a fényes csillag hamis mag látszatát kelti. (Cseh Viktor)



Cseh Viktor nagy látómezejű rajza az M97 és az M108 párosáról. 13 T, 26x, 2 fok 9 ívperc látómező



Kárpáti Ádám rajza az M97-ről. 22 T, 133x, 26'

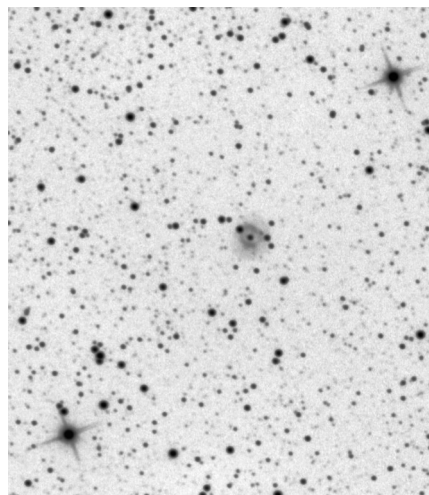
22 T, 133x: Nagy és diffúz, mint egy jellegtelen üstökös. A távcsőben mintegy 3'-es méretűnek látszik. A pereme elmosódott, EL-sal a felülete inhomogén. A szemek EL-sal mutatkoznak, a látvány nagyon nehéz. A K-re lévő szeme valamivel könnyebben mutatkozik. Az ég felhősödni kezdett, így az észlelést be kellett fejeznem. (Kárpáti Ádám)

A köd igen érzékeny az ég állapotára, fény-szenyezés, vagy párasság (és a kettő együtt)

nagyon megnehezítheti vagy lehetetlenné teheti az észlelést. Ezzel magyarázható, hogy a kisebb műszerrel, de jobb égről dolgozó Cseh Viktor egyértelműbbnek írta le a köd megjelenését, és könnyebben észlelhette a Bagoly-köd „szemeit”. Kárpáti Ádám Budapest közvetlen környezetéből észlelt. (Sánta Gábor)

NGC 6804 PL Aql

20 T, CCD: 12,2 magnitúdós planetáris köd a Sasban. William Herschel fedezte fel 1791 augusztusában. Távolsága 4900, kiterjedése 1,3 fényév. Központi csillaga 14,2 magnitúdós. Jó átlátszóság, változó nyugodtság jellemezte az éjt. (Gerák Ferenc)



Gerák Ferenc felvétele az NGC 6804-ről. 20 T, QHY5L-IIc kamera, 125 perc expozíció

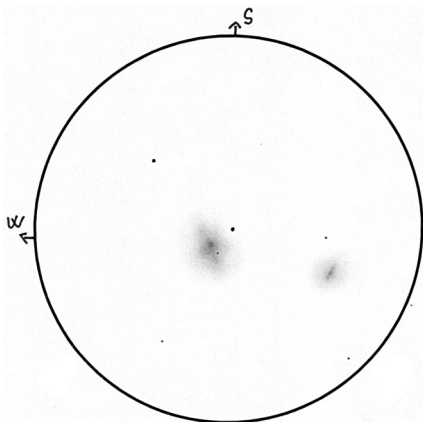
Galaxisok

M85, NGC 4394 GX Com

13 T, 108x: Az M85, és szomszédja, az NGC 4394, már 26x-os nagyítással is feltűnik a látómezőben. Igen közel, nagyjából 10'-re helyezkednek el egymástól. M85, 103x: Fényes maggal bíró objektum, közelében egy fényesebb csillag található, és a magjához közel is látható egy nagyon halvány csillag. Az egész galaxis kissé megnyúlt, lebenyszerűen halványodik a szélső tartományok felé. NGC 4394, 103x: Kiterjedt galaxis, kisebb

halóval rendelkezik, mint az M85, viszont ÉK–DNy irányban egy fényes küllőt vélek felfedezni amely a GX magvidékén halad keresztül. (Cseh Viktor)

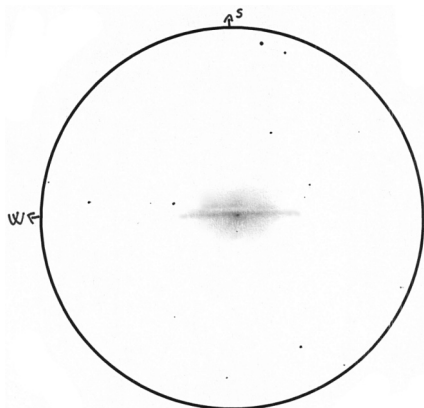
Az M85 a lentikuláris galaxisok szép példája: fényes, inhomogén ködösség erős maggal és jól megfogható részletek nélkül. Halójában két kinyúlás fedezhető fel, amelyek elég jellegzetessé teszik. Az NGC 4394 egy 10,9 magnitúdós küllős spirálgalaxis, nagyon markáns küllővel. (Sánta Gábor)



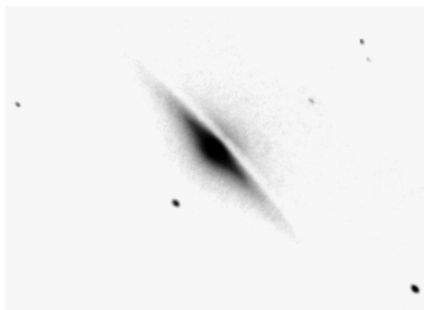
Az M85 és NGC 4394 jelzésű galaxisok (Coma Berenices csillagkép) Cseh Viktor rajzán. 13 T, 108x, 30'

M104 GX Vir

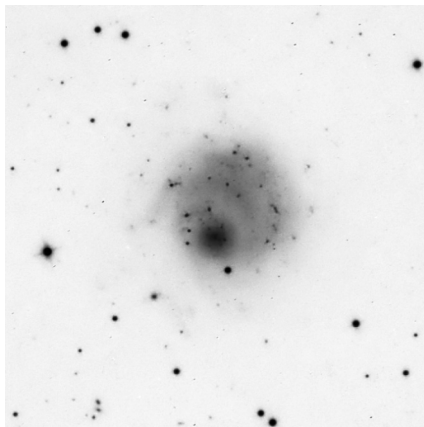
13 T, 108x: A remek átlátszóság arra sarkallt, hogy felkeressem a Sombrero-galaxist! 15x70-es binokulárban nagyon könnyen látható, megnyúlt alakja egyértelmű, és egy látómezőben van a Canali 1 és a Pothier 11 jelű kis aszterizmusokkal. A 13 cm-es távcsőben nagy lencse alakú ködösséggént érzékelhető, középpontja egyre fényesedik, majd egy nagyon apró mag észlelhető. A megnyúltság irányával párhuzamosan egyértelműen látszik egy határozott fénysáv, amely D-en markánsan elsötétül, és az észlelés végére bizony egyértelmű volt, hogy a porsáv látható, de leginkább a galaxis középső egyharmadában. A szélek felé a porsáv láthatósága csökken. A magtól északra látható egy halvány, mindössze 13 magnitúdós csillag. (Cseh Viktor)



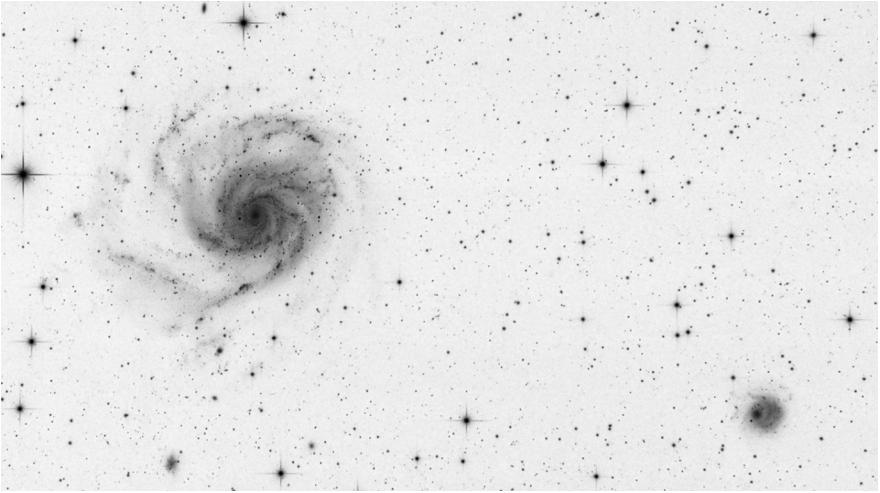
Cseh Viktor rajza az M104-ről. 13 T, 108x, 30'



Csörnyei Géza fotója az M104-ről. 150/750 Newton, ASI120MM kamera, 33,5 perc expozíció



Szeri László felvétele az NGC 5474-ről. 458/1900 Newton, Moravian G2-3200 CCD, 84 perc expozíció



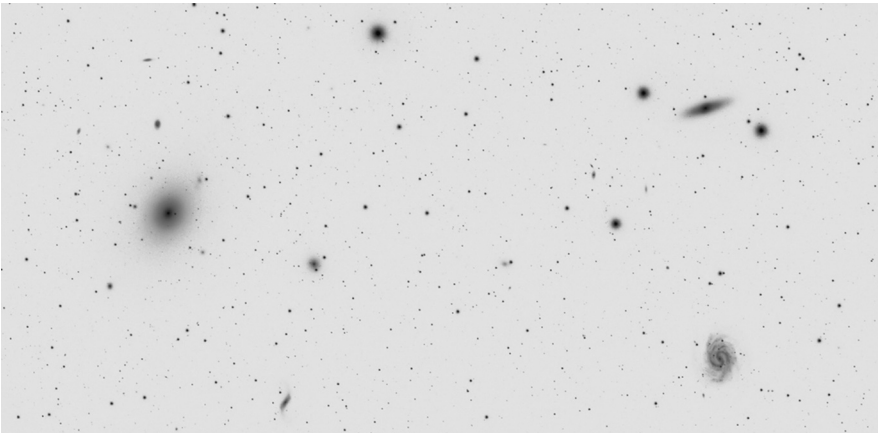
Balázs Rolland fotója az M101 és az NGC 5474 párosáról. 200/800 foto Newton, Canon EOS 450D, 3,6 óra expozíció ISO 800-on

NGC 5474 GX UMa

20 T, Canon EOS 450D: Balázs Rolland felvételén az M101 mellett az NGC 5474 is látható, a két galaxis fizikai kapcsolatban, kölcsönhatásban van egymással. (Sánta Gábor)

45 T, CCD: Gyakran fotózzuk mi, amatőrcsillagászok ezt a pekuliáris törpegalaxist, viszont abszolút indirekt módon. Egyik kedvelt – és gyönyörű – fotótéma az M101

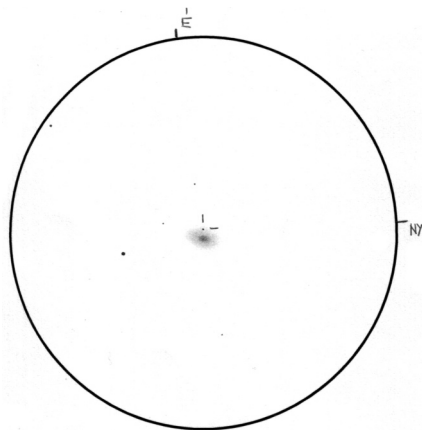
galaxis. A látómezőben sokunk képén szerepel az NGC 5474, többen „egyensúlyba” is komponálják az M101-el, de 4,8x4,3’-es látszó mérete azért nem teszi fő témává egy képen sem. A galaxisnak valóban kapcsolata van az M101 óriással. Ez a törpe is spirál-galaxist formáz, viszont a Szélkerék-galaxis gravitációs kölcsönhatása eltorzíttja formáját. (Szeri László)



Németh Róbert felvétele az M49 környékéről (Virgo csillagkép). 80/400 Esprit apokromát, Canon EOS 60D, 3 óra expozíció ISO 800-on

M49, NGC 4526 és 4535 GX Vir

8 L, Canon EOS 60D: Németh Róbert Namíbiából, az Isabis farmon készítette a bemutatott felvételt, ám a Virgo csillagkép hazánkból is kiválóan elérhető területét ábrázolja, az M49 jelű galaxis környezetét. A hatalmas elliptikus galaxis környezetében számos látványos és fényes csillagváros is felfedezhető, közülük elsősorban az éléről látszó NGC 4526-ot és a lapjával felénk forduló NGC 4535-öt kell kiemelnünk. (A fotó alapján Sánta Gábor készítette a leírást.)

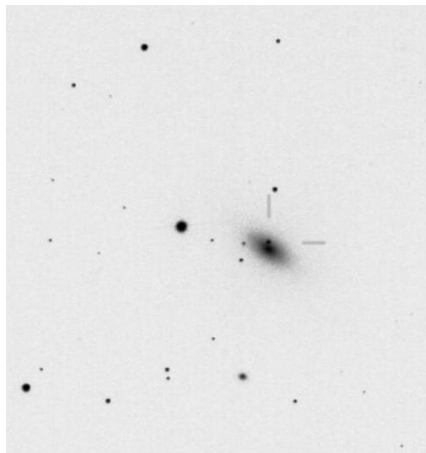


Kárpáti Ádám rajza az NGC 4125-ben felrobbant SN 2016coj-ról, a felfedezés után 2 nappal (05. 30.). 220/1200 T, 240x, 14'

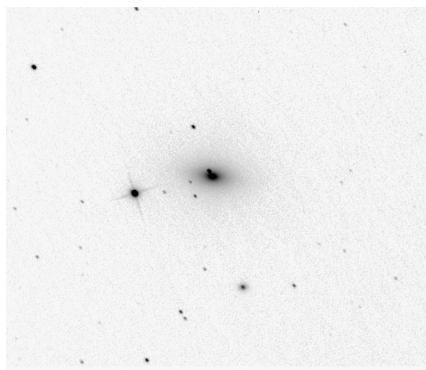
Szupernóvák

SN 2016coj az NGC 4125 GX Dra-ban

22 T, 240x: Az észlelés előtt 2 nappal fedezték föl a galaxisban a szupernóvát. Bár majdnem 15 magnitúdós fényességet jeleztek, gondoltam mégis megpróbálom megpillantani. Az NGC 4125 fényes, könnyű ráakadni. A magvidék kiterjedt és fényes, inhomogénnek tűnt. EL-sal egy halvány csillagszerű mag is bevillant. A nagyítást növelve, aagtól pontosan É-ra, 1'-en belül föltűnt a szupernóva. EL-sal biztosan látszott, közvetlen látással nem sikerült megpillantanom. Több



Hadházi Csaba fotója az SN 2016coj-ról, amely május 31-én készült. A szupernóva 15 magnitúdó körüli, észlelőnk vizuálisan nem tudta megpillantani. 200/1000 T, Canon EOS 300D, 10 perc expozíció ISO 1600-on



Kovács Attila fotója az SN 2016coj-ról június 7-én készült. Hadházi Csaba felvételéhez képest látványosan fényesebb a szupernóva, amely maximuma körül járhatott ekkor (13,5 magnitúdó körül). 150/1000 Newton, StarlightExpress HX516 kamera, 10 perc expozíció

térkép és fotó alapján utólag azonosítottam. Fényességet nem becsültem, de valahol 14 magnitúdó körül lehetett. (Kárpáti Ádám)

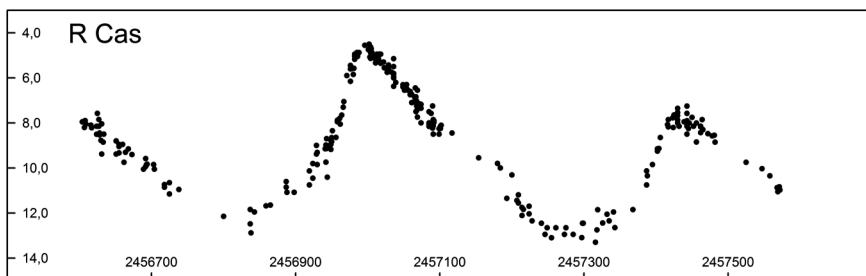
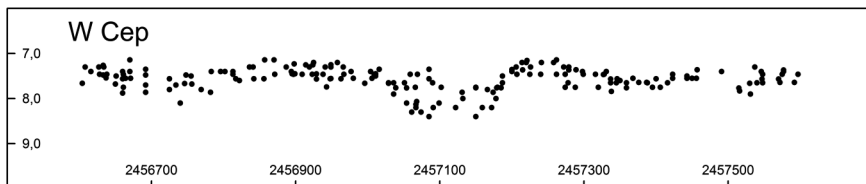
Sánta Gábor

Folytatás az 51. oldalról!

Amikor azonban mégsem látszik, az ember elgondolkodik, hogy mennyire lehetett nehéz felfedezni egy-egy változót. Az R Scutit 1795-ben fedezte fel Edward Pigott, abban az időszakban, amikor a változó fényű csillagok szisztematikus keresése elkezdődött. Kis szerencsével azonban már vagy 100 évvel korábban is ismert lehetett volna. A danzigi csillagvizsgálóban dolgozó Gottfried Kirch ugyanis, aki 1686-ban mindnyájunk kedvenc mira változóját, a χ Cygnit felfedezte, öt évvel korábban talált rá az R Scuti közelében lévő M11 nyílthalmazra, de ekkor, úgy látszik, még nem volt tapasztalt változócsillag-felfedező.

periodicitást nem mutat, igazi szabálytalan változó. Némileg árnyalja a képet, hogy a feltételezések szerint létezik egy B színképtípusú kísérője, amellyel VV Cephei típusú rendszert alkot, azaz nagyon hosszú, 2090 naposra becsült periódusú fedéseket mutatnak.

2353+50 R Cas M. Az aszimptotikus óriáság vörös óriás csillagai, amelynek jelentős részét teszik ki a mira változók, rendszeres időközönként ún. hélium-felvillanáson esnek át, amikor a hélium fúziója a csillag bizonyos rétegeiben újra beindul. Ez a jelenség 10–100 ezer évente megismétlődik, és legtöbbször a csillag külső héjának ledobódásával jár. Az R Cassiopeiae esetében 2009-ben sikerült az Akari és a Spitzer űrtávcsövek segítségével,



2232+57 W Cep SRC. Változós körökben tartja magát az a nézet, hogy szabálytalan vörös változó nincs, csak olyan, amiről nincs elég megfigyelésünk. A W Cephei nemcsak rációfól erre az állításra, de egyenesen az ellenkezője igaz rá: ugyan a GCVS megad egy 350 napos periódusértéket, de az újabb vizsgálatok ezt nem támasztják alá, sőt azt mutatják, hogy a fényváltozása semmilyen

infravörös tartományban kimutatni egy 0,12 parszek átmérőjű anyaghéjat, amely becslések szerint tízezer éve keletkezett. Későbbi vizsgálatok szerint a csillag közvetlen környezetében található szilícium-oxid mérer források is kirajzolnak egy aszimmetrikus héjat, ami talán egy új héjledobás előjele lehet.

Kovács István

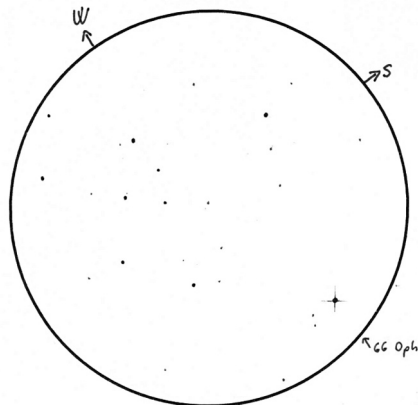
Észleljük a Nyílcsillagot!

Barnard nevezetes csillagáról szinte minden amatőr csillagász olvashat. A legközelebbi csillagok listáján előkelő helyezése van, a legnagyobb sajátmozgású csillagok listáját pedig éppenséggel vezeti! A száz évvel ezelőtt felfedezett Nyílcsillagról és E. E. Barnadról jelen számunkban olvashatunk cikket, a legközelebbi csillagokról pedig januári számunkban.

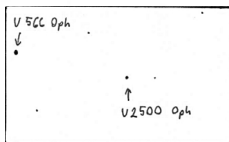
Amatőr csillagász szempontból a Barnard-csillag meglehetősen jellegtelen, közepes fényességű, magányos égitest. Ha kettős lenne, bizonyára sokan és sokszor észlelték volna, így azonban nem túl gyakori távcsöves célpont. A felfedezés kerek évfordulója remélhetőleg magára vonja az észlelők figyelmét.

Az amatőr észlelő számára a csillag gyors „helyzetváltoztatása” már néhány év különbséggel is kimutatható mind vizuálisan, mind fotografikusan. Leginkább talán a kettőscsillagok észleléséhez lehet hasonlítani a Nyílcsillag megfigyelését. Nem véletlen, hogy korábbi rovatvezetőnk, Vaskúti György figyelmét is magára vonta a csillag, olyan nyíra, hogy rendszeres vizuális észleléseket is végzett. Eredményeiről bő két évtizeddel ezelőtt számolt be, a Meteor 1995/11. számában.

Azóta nemigen születtek róla hazai észlelések (legalábbis nem jutottak el hozzánk).



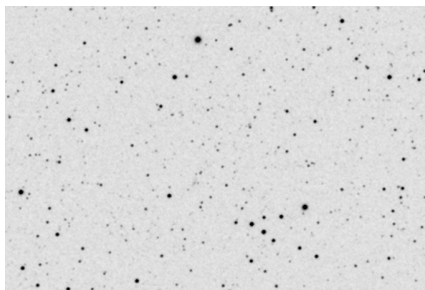
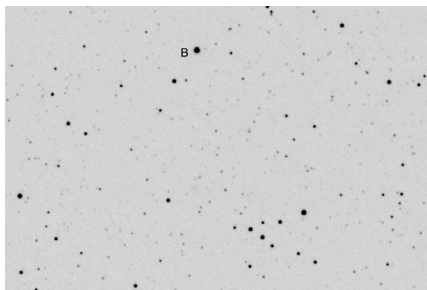
A Nyílcsillag 2015. augusztus 26-án. Cseh Viktor látómezőrajzán pontosan középen található a nevezetes égitest. A jobbra látható részletra rajzon a csillag változós elnevezése (V2500 Oph) szerepel



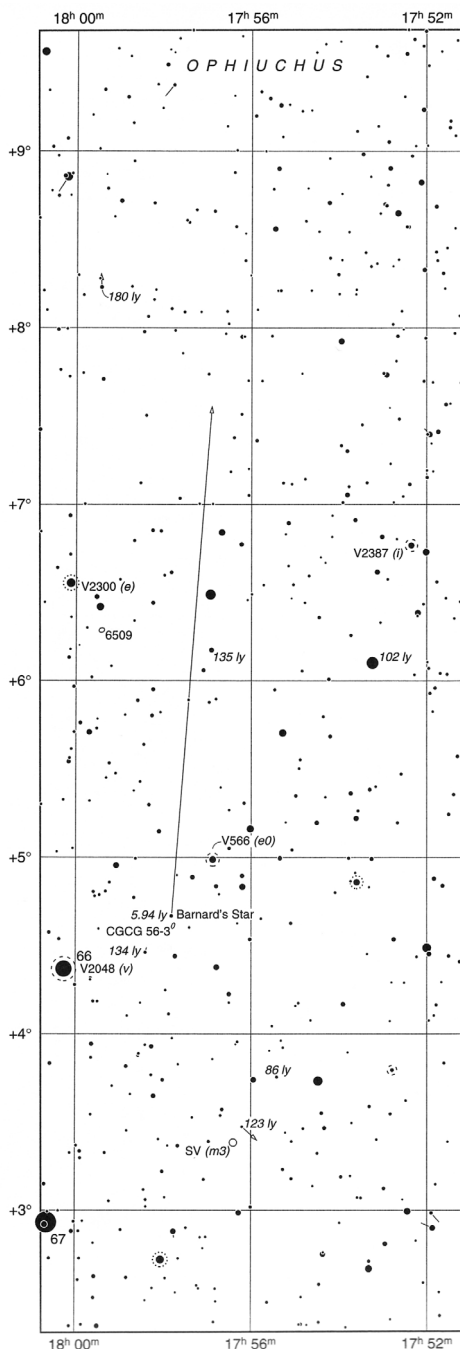
Észlelésfeltöltőnkön két vizuális észlelés található Cseh Viktor, illetve Földvári István Zoltán jóvoltából.

Cseh Viktor 2015. augusztus 26-án észlelte a Barnard-csillagot és környezetét 130/650-es Newton-távcsővel, 26x-os nagyítással.

„Barnard híres csillagának megfigyelését már régóta terveztem, de aztán rendre elfeledkeztem róla. Most végre lerajzoltam a rossz légköri átlátszóság és a zavaró hold-



A Barnard-csillag elmozdulása jól érzékelhető ezen a két év különbséggel készült képpáron (balra: 2013. július 13., jobbra: 2015. június 21-én). Kocsis Antal a Balaton Csillagvizsgálóból örököltette meg az égitérletet, 100/900-as ED refraktorrall



Részlet a Millennium Star Atlasból. A közel 3 fok hosszúságú nyíl a Nyílcsillag 2000 és 3000 közötti sajátmozgását mutatja

fény ellenére. A látómezőrajzon a csillag pontosan középen található, a kis inzerten pedig a szűk környezetét rajzoltam 103x-os nagyítással. Pár év múlva talán már az elmozdulását is tudom majd észlelni!”

Földvári István Zoltán 2015. július 9-én eredt a csillag nyomába 80/900-as refraktorral, 90x-es nagyítással:

„Az Oph egyik igen érdekes, izgalmas csillaga a Barnard-féle Nyílcsillag, melynek mozgását legalább 2–3 évente megpróbálom majd rajzolni. Évente nagyjából 10,3 ívmásodpercet halad kb. É-i irányba (PA: 355,8°). A vörös törpe távolsága Napunktól mindössze 6 fényév, fényessége csak 9,5 magnitúdó. Könnyű megtalálni, mert a V alakú Melotte 186 mellett, a 66 Oph-tól 33' cel ÉNy-ra található, egy szarkofág alakú csoport oldalán. (A szarkofág tagjai 8 magnitúdósak) Mozgását jól nyomon lehet követni, mert több, hozzá hasonló fényességű csillag határolja egy háromszögben. Az Égabrosz, és korábbi fotók alapján 2003 táján haladt el egy kb. 10 magnitúdós csillag mellett, távolodása mostanra hozzá képest látványos. Távcsőben egyszerű látvány, de az ismeretek birtokában nagy élmény és trófea.”

A Barnard-csillagot Kocsis Antal is észleli időről időre. Megfigyeléseinek óriási lökést adott a Balaton Csillagvizsgáló 2012. évi (ismételt) megnyitása. Az intézmény főműszere egy 30,5 cm-es Schmidt-Cassegrain, melyen egy 100/900-as ED refraktor is helyet kapott, amellyel rendszeres napészlelések mellett fényképezni is lehet. A Barnard-csillagot és égi környezetét ezzel a refraktorral örökítette meg 2013-ban, 2014-ben és 2015-ben. A csillag elmozdulása már egy év különbséggel is érzékelhető a felvételek blinkelésével – az eredmény természetesen sokkal látványosabb, ha a 2013-as és a 2015-ös felvételeket vetjük össze. A Barnard-csillagot B betű jelöli a 2013-as képen – ez alapján egyértelműen láthatjuk az elmozdulást a 2015-ös felvételen.

Mizser Attila

Kettőscsillagok a Cepheusban

Jelentős ideje nem jelent meg leírás nagyobb éterületen található kettőscsillagokról, de a sorozat folytatódik, mostani cikkünk a Cepheus csillagkép területéről tartalmaz néhány érdekes és látványos párost.

A Cepheus hálás konstelláció, cirkumpoláris helyzete miatt egész évben észlelhetőek az itt elhelyezkedő objektumok. A legkedvezőbb időpont az észlelésre a nyári időszak vége, illetve az ősz, mivel ekkor helyezkedik el a legmagasabban az égbolton az esti órákban. A csillagképet alkotó csillagok nem tartoznak a legfényesebbek közé, de a Cygnus és az Ursa Minor között elhelyezkedő Cepheus jellegzetes házikó alakot formál. Jelen cikkünkben az ezen alakzaton belül elhelyezkedő kettőscsillagokat tárgyaljuk.

Kezdeként irányítsuk távcsövünket a β Cephei felé. Az Alfirk a konstelláció második legfényesebb csillaga, könnyen megtalálható a „házikó” négyszögének jobb felső sarkaként. Egészen kis távcsővel felbontható kettős, habár a két csillag fényességkülönbsége igen jelentős, 5,5^m, szögtávolságuk szerint standard páros. A két csillag STF 2806 néven található meg a WDS katalógusban, 1781-es bekerülési évvel. Felfedezője Sir William Herschel, aki H III 6 néven katalogizálta. Közel kétszáz év elteltével Antoine Émile Henry Labeyrie újabb társat fedezett fel, így az Alfirk hármas rendszerré vált. A főcsillag a β Cephei típusú pulzáló változócsillagok prototípusa, fényessége 3,16^m és 3,24^m között változik 4,57 órás periódussal.

Az Alfirk meglehetősen távol, 685 fényévre helyezkedik el tőlünk, fényessége 3,23 magnitúdó. A B1 színképtípusú kék szubóriás felszíne igen forró, közel 27 ezer kelvin hőmérsékletű, luminozitása 23 ezerszer nagyobb központi csillagunkénál. Már kis nagyításon is észlelhető a B csillag, amely körülbelül 3000 CSE-re kering társától, 40 ezer éves periódussal. A harmadik tag egy 6,6 magnitúdós B5 színképtípusú törpe, min-

dössze 50 CSE-re kering az A tagtól, 90 éves periódussal. Amatőrcsillagászati eszközökkel nem, vagy csak igen nehezen észlelhető, hiszen szögtávolsága 0,195", a WDS katalógusban LAB 6 Aa,Ab néven szerepel.

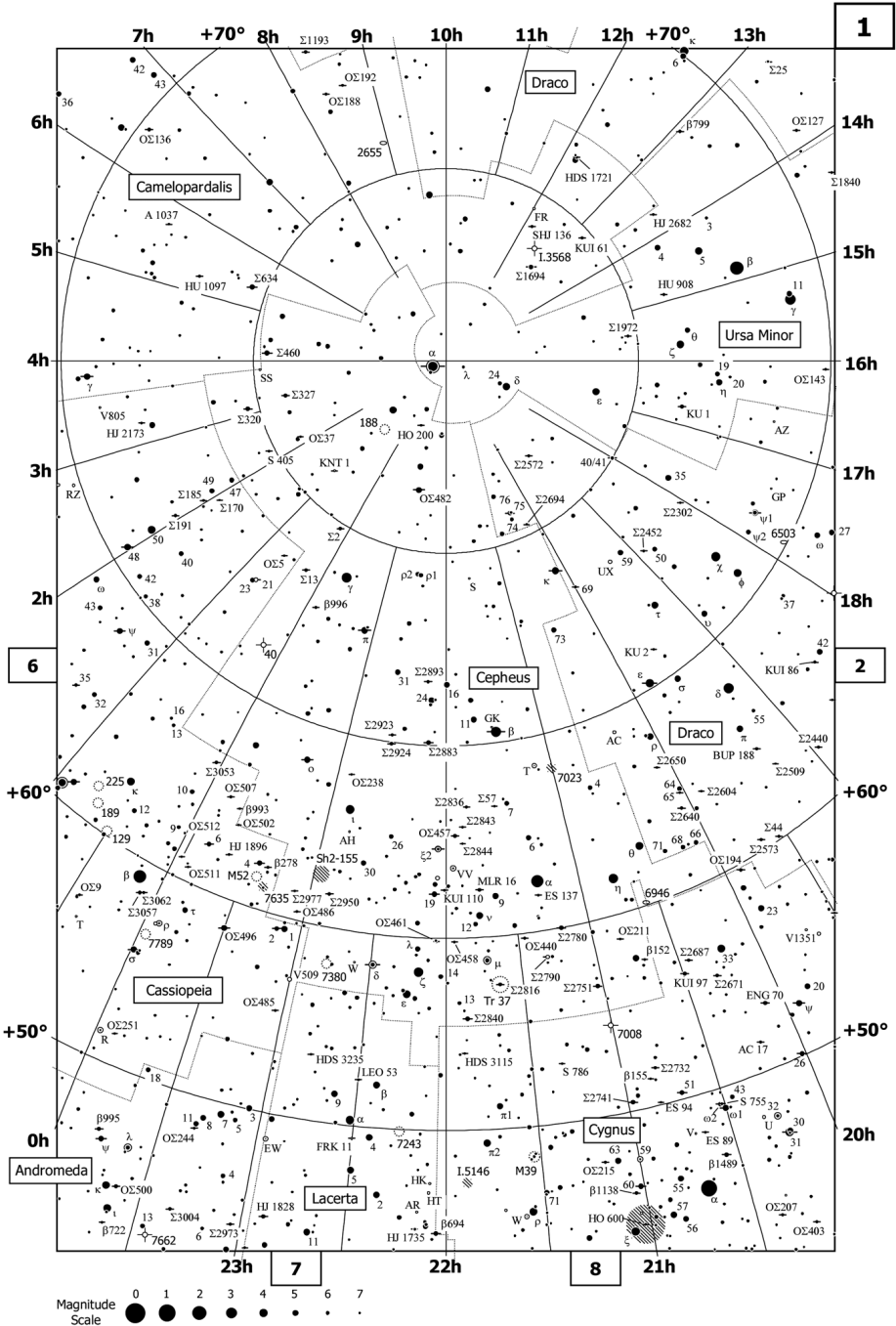
Az Alfirk szép és látványos rendszer, ajánlom észlelését és bemutatónkon való megmutatását mindenkinek!

Távcsövünket fordítsuk most a γ Cephei (Errai) felé. Majdnem félúton találjuk az STF 2893 párosát. Igen szép kettős, némileg eltérő fényességű tagokkal. Kisebb méretű távcsővel is könnyedén bontható, a tagok közötti szögtávolság némileg kevesebb 30"-nél. Ami igazán megnyerő, az a csillagok színe: a főcsillag aranyárga, míg kísérője sárga. Viszonylagos fényessége miatt erősen ajánlott kettős!

A γ Cepheitől néhány fokra találjuk az STT 489 hármas rendszerét (π Cep). Az AB csillagok már a nehéz kategóriába esnek, hiszen szögtávolságuk alig több 1"-nél, és a

WDS	Név	PA	S	m ₁	m ₂
21287+7034	LAB6Aa,Ab	226	0,2	3,20	6,6
21287+7034	STF2806AB	256	14,8	3,17	8,63
22129+7318	STF2893	347	28,8	6,19	7,91
23079+7523	STT489AB	353	1,1	4,61	6,8
23079+7523	HJ1852AC	244	57,8	4,61	12,2
22332+7022	STF2923AB	47	9,7	6,32	9,24
22332+7022	STF2923AC	148	96,2	6,32	11,3
22330+6955	STF2924AB	193	0,2	7,82	6,28
22330+6955	STF2924AB,C	197	124,4	6,0	10,5
22330+6955	STF2924AB,D	197	187,8	6,0	10,2
22106+7008	STF2883	252	14,5	5,56	8,56
21531+6806	STTA226AB	245	75,9	7,52	8,91
21531+6806	STTA226BC	149	85,1	8,9	112,91
21531+6806	STTA226BD	169	50,1	8,9	113,52
21344+6644	STFA57AB	25	182,8	7,07	7,18
21344+6644	STFA57AC	346	126,3	7,07	11,1
21491+6648	STF2836AB	154	11,6	6,53	10,36
21491+6648	WAL140AC	253	64,6	6,53	10,53
21516+6545	STF2843AB	150	1,2	7,01	7,28
21516+6545	STF2843AC	277	54,4	7,01	11,01
21555+6519	STT457	246	1,3	6,01	8,17
22038+6438	MCA69Aa,Ab	78	0,1	4,8	6,3
22038+6438	STF2863AB	267	6,9	4,45	6,4
22038+6438	STF2863AC	200	96,8	4,45	12,6

Drawn by Toshimi Taki, March 1, '08



tagok fényességkülönbsége is több 2^m-nál. A 4,6^m-s sárga fő csillagtól jelentős távolságra találunk egy harmadik, halvány, mindössze 12,2^m-s csillagot, amelyet HJ 1852AC néven találhatunk meg a WDS katalógusban. Mind a három csillag sikeres észleléséhez legalább 12–15 cm-es távcsőre lesz szükségünk.

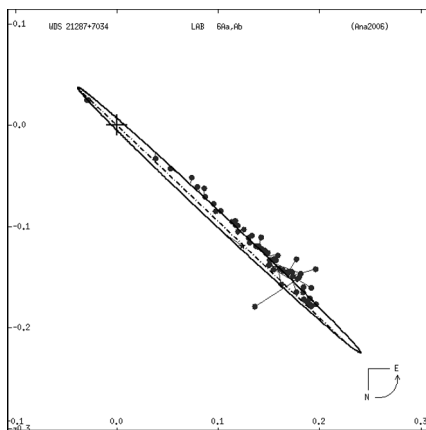
Haladjunk visszafelé a Cepheus-házikó négysszöge felé! Az STF 2923 és az STF 2924 kellően kis nagyításon akár egy látómezőben is látható.

Előbbi egy hármas rendszer, bár első pillantásra csak az egymástól standard távolságra elhelyezkedő A és B tagokat fogjuk megpillantani. Fényességük igen eltérő, több mint 3 magnitúdó. A sárga főcsillag és némileg sötétebb árnyalatú társa mellett egy harmadik tag is hozzájuk tartozik, azonban ennek látványa a nagy szögtávolság és halványság (11,3^m) miatt kissé jellegtelen. Az AB csillagok viszont igen szép párost alkotnak a látómezőben, érdemes felkeresni, akár már kisebb távcsövekkel is!

Az STF 2924 egészen más jellegű, más képet mutató többes rendszer. Az AB a Sixth Orbit Catalog of Visual Double Stars katalógusban is szerepel. Igen elnyúlt pályával büszkélkedhet a kettős, amely az észlelését is rendkívül megnehezíti. A nagy féltengely mérete 0,759 ívmásodperc, így ha a két csillag a legnagyobb távolságra helyezkedik el egymástól, akár 15 cm-es távcsővel is megfigyelhetők. Jelenleg sajnos ez nem lehetséges, az AB tagok felbonthatatlanok, de néhány év elteltével ismét lehet próbálkozni. A keringési periódus 218,8 év (±8,5 év hibával). A WDS katalógus további két csillagot sorol a rendszerhez, mindkettő 10 magnitúdó körüli fényességű, szögtávolságuk miatt bőven binokulár kategóriába sorolható tagok.

Az előzőleg említett két csillagtól az Alfirk irányában találhatjuk az STF 2883 lenyűgöző párosát. Az igen kellemes, standard szeparációjú kettőscsillag fő tagja sárga, míg társa színe már-már narancsvörösbe hajlik. A két tag között 3 magnitúdó a fényességkülönbség, már igen kis távcsövekkel is könnyedén megfigyelhető. Mivel a fő csillag 5,56 magni-

túdó fényességű, így könnyedén megtaláljuk az égbolton, erősen ajánlott mindenki számára megfigyelése.

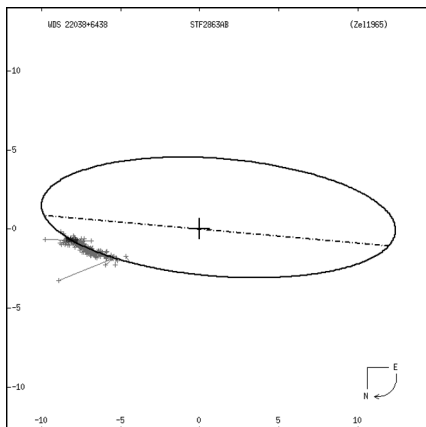


Az Alfirk Aa, Ab (β Cep) tagjainak pályarajza (Sixth Orbit Catalog of Visual Double Stars)

Következő célpontunk egy igazi binokulár-kettős, az STTA 226. Aki – hozzáam hasonlóan – esetleg a Cambridge Double Star Atlast használja, az jegyezze fel, hogy a térképen hibásan nyomtatták a kettőscsillag nevét, ott STTA 266 szerepel. A WDS katalógusban négyes rendszerként találjuk meg, az AB csillagok fényességkülönbsége közel másfél magnitúdó. Használjunk minél kisebb nagyítást, a két legfényesebb tag még így is elegendően nagy szögtávolságra lesz egymástól. A rendszer további két tagja 13 magnitúdó körüli, ami némileg nehezítheti megfigyelésüket, bár hasonló a pozíciószögük a fő csillaghoz képest.

Hasonló látvány az STFA 57 hármas rendszere. Távcsőben, kis nagyításon jellegtelen hármas rendszer, szinte azonos fényességű AB és egy halvány C taggal. Binokulárral észlelők számára ajánlott.

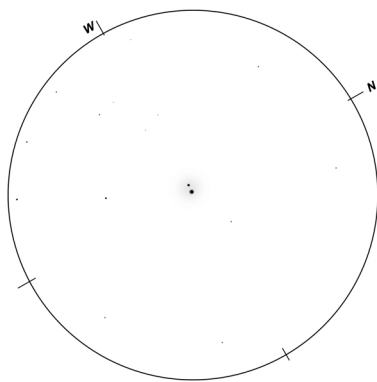
Rendkívül tetszetős hármas rendszert alkot az STF 2836! Az A csillag remek égen akár szabad szemmel is látható, 6,5 magnitúdó fényességű, két társa lényegesen, 4 magnitúdóval halványabb nála. Az AB csillagok standard távolságban, míg C társuk lényegesen távolabb található, nagyon szép három-



Az STF 2863 AB tagjainak pályarajza (Sixth Orbit Catalog of Visual Double Stars)

szög alakot formálva! Az AC tagot WAL 140 néven találhatjuk meg a WDS katalógusban.

Az igen szoros párok kedvelői számára lehet célpont az STF 2843. Az AB csillagok fényessége mindössze 27 századmagnitúdóval tér el egymástól, szögtávolságuk viszont 1,2'', ezért jó tesztalanya lehet a 10–12 cm-es távcsöveknek. Megfelelő minőségű ég alatt nagy nagyításon ekkora távcsövekkel hajszálnyi réssel már kettébomlanak a csillagok, ami igen nagy élmény lehet azoknak, akiknek eddig nem sikerült ilyen szoros rendszert észlelniük. A C tag 4^m-val halványabb,



Szamosvári Zsolt rajza az STF 2863 AB gyönyörű párosáról. 2014. augusztus 18., 12 L, 111x

mint a fő tag, észlelése meglehetősen könnyű a nagy szögtávolság miatt. Hasonlóan nehéz kettőscsillag az STT 457, amely az előzőleg tárgyalt rendszerhez képest némileg tágabb (1,3''), azonban a két csillag közötti fényességkülönbség több, mint 2^m. Utóbbi miatt 10–12 cm-es távcsövekkel csak igazán jó égen próbálkozunk vele vagy várjuk meg türelmesen azt a pár másodpercet, amikor megfelelő a nyugodtság.

Befejezésül ismerkedjünk meg az STF 2863 négyes rendszerrel. Igaz, számunkra csak papíron négyes, mivel a fő tag spektroszkópiái kettős. Helyzete ismert, hiszen szinte a Cepheus négyszögének középpontjában található, szabad szemmel is kiválóan látszik. A ξ Cephei arab neve Kurhah (néha Al Kurhah), melynek jelentése „fehér folt a ló arcán”. A rendszer tőlünk körülbelül 86 fényévre található, távcsőben szemlélve talán jelenlegi listánk leglátványosabb többes csillagát alkotja, hiszen mindössze 7"-re látható egymástól egy 4,45^m-s és egy 6^m-s fényességű csillag. Az A tag az A3m színképtípusba tartozó törpe csillag, társa F7 színképtípusú törpe. A rendszer fő csillaga mellett spektroszkopikusan megfigyelve még egy F7 típusú törpecsillag mutatkozik, amely 811 nap periódussal kering körülötte, 2,4 CSE távolságra (ez számunkra 0,08'' szögtávolságot jelent). A fő csillag légköre fémekben (réz, cink) gazdag, igen forró, 7200 kelvin hőmérsékletű. Átmérője kétszerese a Napénak, tömege hetven százalékkal nagyobb központi csillagunk tömegénél, energiakibocsátása pedig 9,5-szerese. Az Ab és a B csillagok mérete szinte azonos (1,4 napátmérő, 1,2-szeres tömeg), utóbbi átlagosan 359 CSE-re kering a fő tagtól (273 és 445 CSE közötti érték), egy periódus 3800 évig tart. A WDS katalógus említ egy negyedik tagot is, azonban kétséges, hogy fizikailag is a rendszer részét képezi. Ez a csillag több mint 8 magnitúdóval halványabb a fő tagnál. Szögtávolságuk jelentős, már-már jellegtelen. Érdeemes felkeresni ezt a kettőst, az A és B tagok igazán lenyűgöző látványt nyújtanak a látómezőben!

Szklanár Tamás

2016. október

Jelenségnaptár

HOLDFÁZISOK

Október 1.	00:11 UT	újhold
Október 9.	04:33 UT	első negyed
Október 16.	04:23 UT	telehold
Október 22.	19:14 UT	utolsó negyed
Október 30.	17:38 UT	újhold

A bolygók láthatósága

Merkur: A hónap első harmadában jól látható napkelte előtt a keleti látóhatár közelében, ekkor közel másfél órával kel a Nap előtt. A hónap közepére láthatósága gyorsan romlik, 20-án már eltűnik a Nap sugaraiban. 27-én felső együttállásban van a Nappal.

Vénusz: Fényesen ragyog napnyugta után az esti délnyugati égen. Egyre magasabban látszik, a hónap elején egy, a végén már másfél órával nyugszik a Nap után. Fényessége $-3,9^m$ -ról $-4,0^m$ -ra, átmérője $12,1''$ -ről $13,9''$ -re nő, fázisa $0,85$ -ről $0,78$ -ra csökken.

Mars: Előretartó mozgást végez a Sagittariusban. Késő este nyugszik, az esti órákban látható a délnyugati ég alján. Fényessége $0,1^m$ -ről $0,4^m$ -ra, látszó átmérője $8,8''$ -ről $7,5''$ -re csökken.

Jupiter: Előretartó mozgást végez a Virgóban. 15-én már kereshető napkelte előtt a keleti égen, ekkor már egy órával kel a Nap előtt. Láthatósága a hónap végéig sokat javul, addigra a hajnali égbolt feltűnő égitestévé válik. Fényessége $-1,7^m$, átmérője $31''$.

Szaturnusz: Előretartó mozgást végez az Ophiuchusban. A késő esti órákban nyugszik, még kereshető az esti délnyugati ég alján. Fényessége $0,5^m$, átmérője $16''$.

Uránusz: Egész éjszaka látható, a Piscesben végzi hátráló mozgását. 15-én szembenállásban van a Nappal.

Neptunusz: Az éjszaka első felében figyelhető meg az Aquariusban. Hajnalban nyugszik.

Kaposvári Zoltán

Uránusz-oppozíció

A bolygó október 15-én kerül oppozícióba $3,7''$ -es korongátmérő és $5,7^m$ fényesség mellett. A Pisces csillagképben járó, éjfél előtt delelő bolygó 51° -kal emelkedik a horizont fölé, kiváló lehetőséget adva a megfigyelésre. A világos türkizes bolygón nagyon alacsony kontrasztú világos és sötét sávok mintázata, kisebb diszkrét világos foltok bukkanhatnak fel.

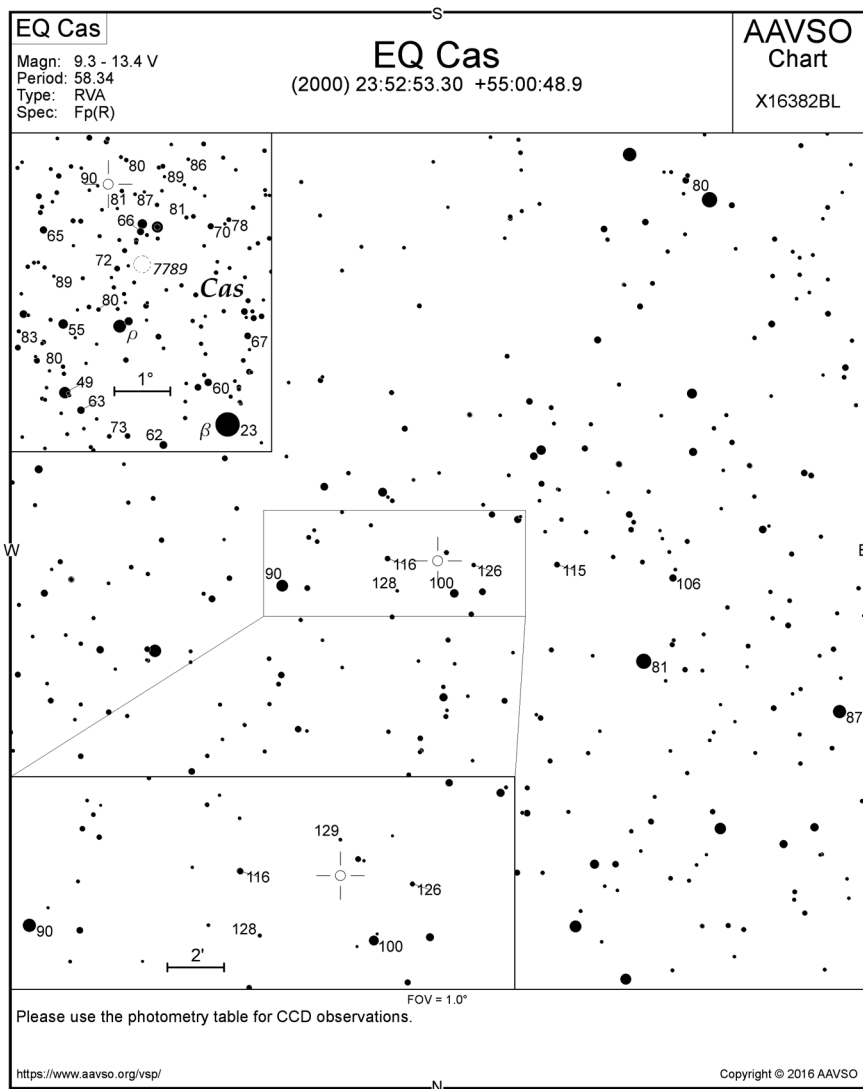
A bolygó északi pólusa jelentősen, 34° -kal billen felénk, így ha sikerül igen alacsony kontrasztú sávokat megpillantanunk a bolygón, azok íveltsége már megfigyelhető. Fotózáshoz a nagyméretű műszer és jó seeing mellett használjunk narancs, vörös, esetleg IR szűrőt, amivel a világos foltok kontrasztja megnő az elsötétített bolygókorongon. Ne feledjük el pontosan bejelölni a nyugati irányt, anélkül a pólusok tájolása lehetetlen lesz!

Kiss Áron Keve

A hónap változócsillaga:
az EQ Cassiopeiae

A gyönyörű, ezernél is több halvány csillagból álló NGC 7789 nyílthalmaztól mintegy 2 fokra található ez a méltatlanul kevésbé észlelt RVA típusú változó. A hideg, fémekben gazdag, por- és gázködökbe burkolózó csillag fénygörbéjét – típusára jellemző módon – egy mélyebb és egy laposabb minimum jellemzi.

Főminimumai között átlagosan $58,3$ nap telik el, így az EQ Cas-t a legrövidebb periódusú, ezáltal a legdinamikusabban változó RV Taurik között tartjuk számon. Amplitúdója nem -nagy: maximális vizuális fényessége csak ritkán haladja meg a 11 magnitúdót, míg minimumaiban rendre 12 , illet-



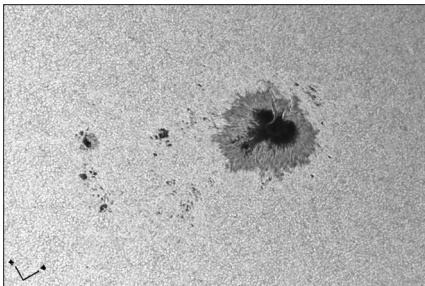
ve 13 magnitúdó alá kerül. Mindazonáltal kiváló objektum kis és közepes távcsövek számára, cirkumpoláris változó lévén akár egész évben „foltozhatjuk” a még az AAVSO adatbázisát tekintve is igencsak hézagos fénygörbéjét.

Bagó Balázs

Változóészlelők találkozója október 8-án

Az MCSE Változócsillag Szakcsoport idei találkozóját az MTA CSFK CSI előadótér-mében tartjuk október 8-án 10 órától. A rendezvény díjtalan, de regisztrációhoz kötött.
Jelentkezés: vcssz@mcse.hu

Polaris Csillagvizsgáló **ÓBUDA**



Az MCSE közösségi csillagvizsgálója, a Polaris változatos programokkal várja az MCSE-tagokat és az érdeklődőket. Címünk: Budapest III., Laborc u. 2/c., <http://polaris.mcse.hu>, tel: (1) 240-7708, 06-70-548-9124. **MCSE-tagok számára programjaink ingyenesek.**

Távcsöves bemutató minden kedden, csütörtökön és szombaton 20:00–22:30-ig. A belépődíj felnőtteknek 1000 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 600 Ft.

Csoportokat (min. 15, max. 30 fő) előzetes egyeztetés alapján fogadunk.

Keddenként 18 órától MCSE-klub. Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás, egyesületi programok megbeszélése.

Szerdánként 17 órától gyermekszakkör a 8–12 éves korosztály számára.

Csütörtökönként 18 órától ifjúsági szakkör a 15–19 éves korosztály számára.

Észlelőszakkör és tükörcsiszoló kör minden korosztály számára (részletes információk honlapunkon olvashatók). A szakköri foglalkozásokon való részvétel feltétele az MCSE-tagság.

Folyamatos tagfelvétel! Az esti bemutatósok alkalmával – telefonos egyeztetés után napközben is – lehet intézni az MCSE-tagságot.

MCSE Hírlevél: Programjainkról tájékoztat hírlevelünk, melyre a www.mcse.hu jobb oldali sávjában található felületen lehet feliratkozni.

Helyi csoportjaink programjaiból

Helyi csoportjaink aktuális programjai megtalálhatók saját honlapjaikon is, a www.mcse.hu „Helyi csoportok” linkgyűjteményében.

Baja: Összejövetelek szerdánként 17:30-tól a Tóth Kálmán u. 19. alatti bemutató csillagvizsgálóban. Hegedüs Tibor +36-20-9370-042, baja@electra.bajaobs.hu.

Dunaújváros: Péntekenként 16:00–18:00 között összejövetelek a Munkás Művelődési Központban.

Eger: Kéthetente szakköri foglalkozás a Líceum Varázstornyaiban (Specula). Információk: eger.mcse.hu

Esztergom: A Technika Házában minden szerdán 18 órakor találkoznak a tagok.

Győr: Péntekenként páros héten napnyugtától bemutató a csillagvizsgálóban (Egyetem tér 1.).

Hajdúböszörmény: Minden hónap utolsó péntekjén 19 órától találkozó a Sillye Gábor Művelődési Központban.

Kaposvár: Minden hónap első péntekjén 18 órakor találkozó a bányai Panoráma Panzióban.

Kiskun Csoport: Az aktuális havi programok a csoport honlapján: kiskun.mcse.hu, tel.: +36-30-248-8447

Kunszentmárton: Összejövetelek minden hónap utolsó szombatján 15 órától a József Attila Könyvtárban (Kossuth L. u. 2.).

Miskolc: Összejövetelek péntekenként 19 órától a Dr. Szabó Gyula Csillagvizsgálóban.

Paks: Összejövetel minden szerdán 18 órától az ESZI egyik osztálytermében, jó idő esetén az udvaron távcsövezés.

Pécs: Minden hétfőn 18 órakor találkoznak a helyi MCSE-tagok a Zsolnay Kulturális Negyed planetáriumának előadótermében.

Szeged: Felvilágosítás Orosz Tímeánál, orosz.ti@gmail.com, www.facebook.com/mcseszecs

Tata: Foglalkozások péntekenként 18 órától a Posztoczky Károly Csillagvizsgálóban.

Tápiómente: Kiss Szabolcs, e-mail: achilles@freemail.hu

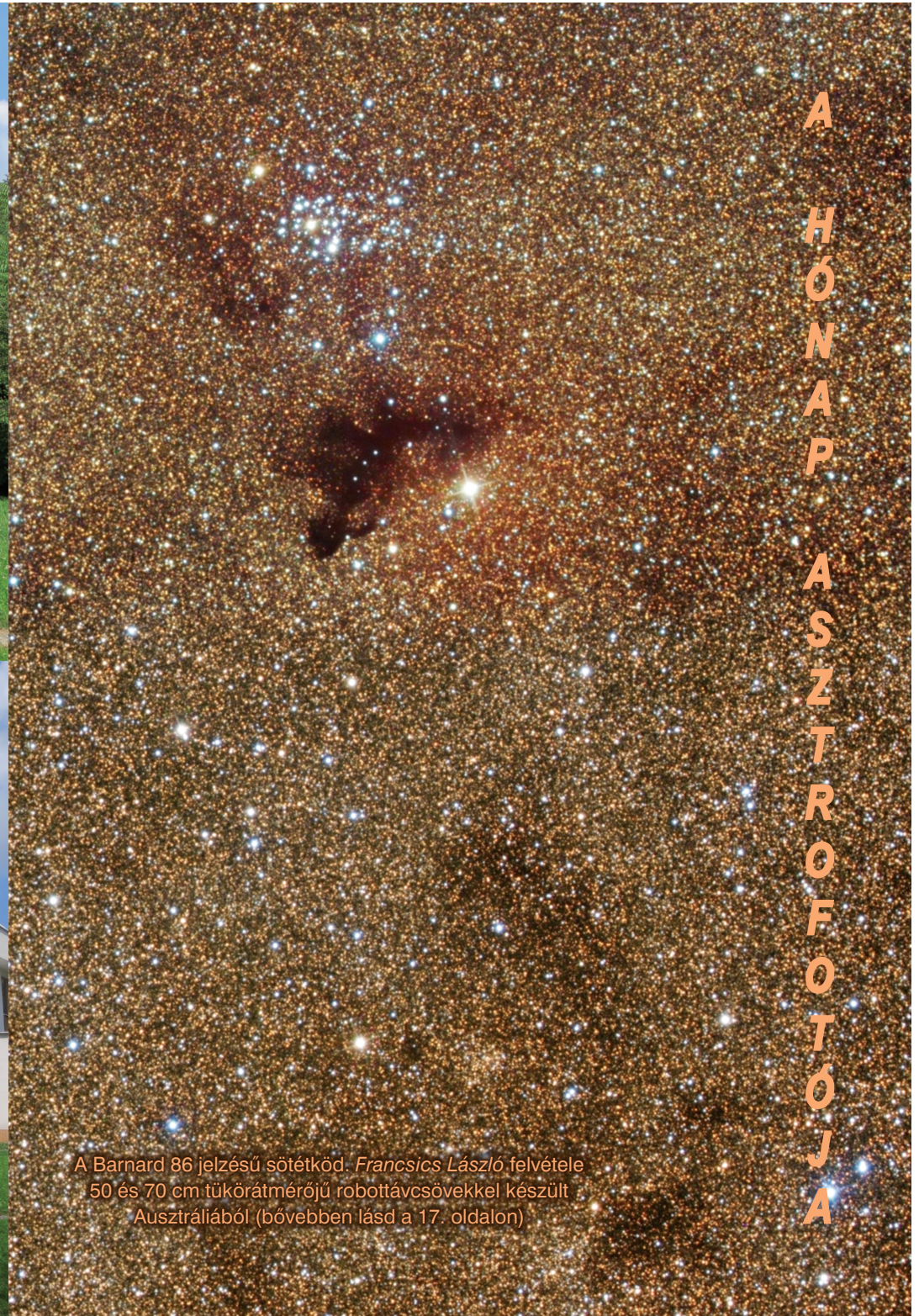
Zalaegerszeg: Felvilágosítás Csizmadia Szilárdnál, tel.: +36-70-283-5752, e-mail: zeta1@freemail.hu



A Heyde-kupola Ógyallán (eredetileg itt kapott helyett a 20 cm-es Heyde-refraktor, amely ma az Uránia Csillagvizsgáló főműszere)



Az ógyallai horizontális napspektrográf



A Barnard 86 jelzésű sötétköd: *Francsics László* felvétele
50 és 70 cm tükörátmérőjű robotávcsővekkel készült
Ausztráliából (bővebben lásd a 17. oldalon)



Az ógyallai Konkoly-csillagvizsgáló (Molnár Péter felvétele)